

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA APLIKOVANÉ INFORMATIKY

Analýza možností a návrh inovace informačního systému zdravotnického zařízení s použitím
cloud computingových služeb

Analysis of Options and Design of Information System Innovation in Hospital by Using
Cloud Computing Services

Student:

Martin Jurášek

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Milena Tvrdíková, Csc.

Ostrava 2013

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Ekonomická fakulta
Katedra aplikované informatiky

Zadání bakalářské práce

Student: **Martin Jurášek**
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **6209R001 Aplikovaná informatika**
Téma: **Analýza možností a návrh inovace informačního systému
zdravotnického zařízení s použitím cloud computingových služeb
Analysis of Options and Design of Information System Innovation in
Hospital by Using Cloud Computing Services**

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
 2. Teoretická východiska a možnosti cloud computingu
 3. Charakteristika stávajícího stavu informačního systému
 4. Analýza a návrh využití cloud computingu v informačním systému zdravotnického zařízení
 5. Zhodnocení návrhu
 6. Závěr
- Seznam použité literatury
Seznam zkratk
Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce
Seznam příloh
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

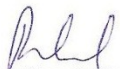
HAGELL III, J., J. S. BROWN a L. DAVIDSON. *The Power of Pull: How Small Moves, Smartly Made, Can Set Big Things in Motion*. New York: Basic Books, 2004. ISBN 978-0-465-01935-9.
JANSA, Lukáš a Petr OTEVŘEL. *Softwarové právo: praktický průvodce právní problematikou v IT*. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-3458-0.
VELTE, A. T., T. VELTE a P. ELSESEN. *Cloud computing: praktický průvodce*. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-3333-0.

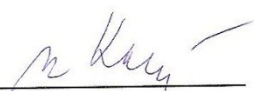
Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Milena Tvrdíková, CSc.**

Datum zadání: 23.11.2012
Datum odevzdání: 10.05.2013




Ing. Petr Rozehnal, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová
děkanka fakulty

Místopřísežné prohlášení o samostatném vypracování bakalářské práce

„Prohlašuji, že jsem celou práci, včetně všech příloh, vypracoval samostatně“.

Rád bych tímto poděkoval paní **doc. Ing. Mileně Tvrdíkové, Csc.** za cenné rady, pohotové nápady a pozitivní přístup při vedení této práce.

V Ostravě dne 10. května 2013


.....
Martin Jurášek

OBSAH

1	ÚVOD	5
2	TEORETICKÁ VÝCHODISKA A MOŽNOSTI CLOUD COMPUTINGU	6
2.1	KOMPONENTY CLOUD COMPUTINGU	6
2.2	ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY CLOUD COMPUTINGU	9
2.3	DISTRIBUČNÍ MODEL Y CLOUD COMPUTINGU	9
2.3.1	Software as a Service	10
2.3.1.1	Předmět smlouvy Software as a Service	11
2.3.1.2	Software + Service	12
2.3.2	Platform as a service	14
2.3.3	Infrastructure as a Service	15
2.4	ROZDÍL MEZI VIRTUALIZACÍ A PRIVÁTNÍM CLOUDEM	15
2.5	VIRTUALIZACE	16
2.5.1	Virtualizační vrstvy	18
2.5.1.1	Serverová virtualizace	20
2.5.1.2	Výhody serverové virtualizace	21
2.5.1.3	Hlavní hráči na poli dodavatelů produktů pro serverovou virtualizaci	22
2.5.1.4	Virtualizace desktopů	23
2.6	PRÁVNÍ UCHOPENÍ OUTSOURCINGU	24
2.6.1	Vymezení vztahů a účastníků	25
2.6.2	Životní cyklus outsourcingu z hlediska práva	26
2.6.2.1	Fáze analytická	26
2.6.2.2	Fáze realizační	27
2.6.2.3	Fáze ukončení spolupráce	27
2.6.3	Ochrana dat	28
2.6.4	Ochrana osobních údajů	29
3	CHARAKTERISTIKA STÁVAJÍCÍHO STAVU INFORMAČNÍHO SYSTÉMU	32
3.1	STRUKTURA INFORMAČNÍHO SYSTÉMU	32
3.1.1	Analýza softwaru a hardwaru	33
3.1.2	Orgware	35
3.1.3	Peopleware	35
3.1.4	Reálný svět	36

4	ANALÝZA A NÁVRH VYUŽITÍ CLOUD COMPUTINGU V INFORMAČNÍM SYSTÉMU ZDRAVOTNICKÉHO ZAŘÍZENÍ.....	37
4.1	ANALÝZA A NÁVRH PRODUKTŮ VE VEŘEJNÉM CLOUDU.....	37
4.1.1	Kancelářské balíky a nástroje pro komunikaci	37
4.1.1.1	Google Apps.....	37
4.1.1.2	Office 365.....	38
4.1.1.3	Porovnání produktů Google Apps a Office 365 s návrhem řešení	39
4.1.2	Ekonomický systém Vema®.....	41
4.2	ANALÝZA A NÁVRH VYUŽITÍ PRIVÁTNÍHO CLOUDU	42
4.2.1	Využití stávající virtualizace a její doplnění o produkty pro privátní cloud	42
4.2.1.1	Návrh využití virtualizace desktopů	43
5	ZHODNOCENÍ NÁVRHU.....	46
6	ZÁVĚR.....	47
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	48
	SEZNAM ZKRATEK	50

1 Úvod

Pokud chtějí být organizace úspěšné v dnešním rychle měnícím se světě, musí následovat moderní trendy vývoje. (1) Jednou z moderních technologií na poli informačních a komunikačních technologií je dnes cloud computing. Bohužel, v rámci České republiky je tato technologie často ignorována nebo opomíjena. (2) Průzkum společnosti Aspectio Research z roku 2011, vedený ve spolupráci se společností Google a Asociací malých a středních podniků a živnostníků ČR tvrdí, že největší překážkou pro využívání cloudových technologií je nedostatek informací a nepochopení, co vlastně pojem cloud computing znamená a přináší. Převážná většina respondentů v průzkumu pak uvedla, že o pojmu cloud computing nikdy neslyšela (70 %). Na druhou stranu, ale více než třetina podnikatelů a firem účastnících se průzkumu uvedla, že internet je v podnikání základem jejich úspěchu. Z firem a podnikatelů, jež cloud computing již využívají, uvedlo 92 % z nich spokojenost s touto technologií. (2) Podle mezinárodní analytické společnosti IDC je pak trh s cloudovými technologiemi v České republice na vzestupu. Míra rychlosti nasazování této technologie se pak podle IDC bude odvíjet od ochoty veřejných subjektů přejít na sdílenou infrastrukturu a zdali poskytovatelé cloudových technologií přesvědčí privátní sféru o bezpečnosti a spolehlivosti této technologie. (3)

Hlavním důvodem výběru tohoto tématu je tedy aktuálnost této technologie a autorův zájem o její využití ve sféře státem financovaných organizací. V tomto případě tedy krajem zřizovanou nemocnicí. Nemocniční zařízení s sebou nesou velkou dávku citlivých dat a přidávají proto k nasazení cloudových technologií další překážky.

Cílem teoretické části této bakalářské práce je tedy přesné vymezení teoretických východisek cloud computingu. Určit, co cloud computing znamená, specifikovat jeho podoby a vlastnosti. Dalším cílem se pak stává určení právních specifik outsourcingu informačních a komunikačních technologií, které ke cloud computingu neodmyslitelně patří. Zejména pak specifikovat životní cyklus outsourcingu, ochranu dat a ochranu osobních údajů.

V rámci praktické části bakalářské práce je cílem analyzovat současný stav informačního systému nemocničního zařízení a nalezení možných inovací tohoto informačního systému, jež splňují technologické vlastnosti cloud computingu.

2 Teoretická východiska a možnosti Cloud Computingu

Ve světě neexistuje žádná všeobecně přijatá klauzule vymezující pojem cloud computing. Ve značné míře se v jednotlivých pohledech na cloud computing liší jak odborná literatura, tak trh s těmito technologiemi.

„Pojem cloud computing je vykládán jako poskytování IT služeb běžících na virtuální infrastruktuře poskytovatele prostřednictvím Internetu a internetového prohlížeče.“ Nebo vymezuje pojem jako „Rozsáhlé seskupení jednoduše použitelných a dostupně virtualizovatelných zdrojů (hardwaru, vývojové platformy, popř. další služby). Tyto služby jsou pak dodávány skrze poskytovatele. Tato forma je pak nazývána „**Veřejný Cloud**“. (4)

Další formou cloud computingu je pak „**Lokální Cloud**“, či „Privátní Cloud, který se označuje jako virtualizace prezentace. V tomto typu cloudu je pak vynechán poskytovatel služeb a veškerý obsah (jak software, tak hardware) je umístěn v centrálním datovém centru organizace. (5)

V odborné literatuře i internetových zdrojích lze vyhledat ještě další formu cloud computingu, jež je kombinací přístupu privátního a veřejného cloudu v organizaci. Touto formou je „**Hybridní Cloud**“. (6)

Poslední formou cloud computingu se stává „**Komunitní cloud**“. Tato forma cloudu zajišťuje sdílení prostředků v cloudu několika organizacemi, které mají stejný cíl v dané oblasti. (7)

Tyto kroky pak vedou k optimalizaci využívání zdrojů, zapříčiněných možnosti je konfigurovat a dále upravovat podle potřeb organizace.

2.1 Komponenty Cloud Computingu

Cloud computing se skládá ze tří komponent. (5)

- a) Klienti
- b) Datové centrum
- c) Distribuované servery

Klienti

Klienti jsou součástí lokální sítě. Nejčastěji jsou to pracovní stanice. Tyto pracovní stanice mohou tvořit jak klasické desktopové počítače, či mobilní zařízení (notebooky, smartphony, tablety, apod.). S klienty tedy pracují sami koncoví uživatelé.

Klienti se pak řadí do tří základních skupin (5).

- a) **Mobilní** – dnes rozšířené zařízení typu PDA, Smartphony nebo tablety
- b) **Tencí** – Veškeré zpracovávání dat zajišťuje server. Tenký klient poté jenom zobrazuje konečnou informaci
- c) **Tlustí** – Běžný desktopový počítač

Tencí klienti se dnes těší velké oblibě, podporované zejména těmito vlastnostmi (5):

- **Nížší náklady na hardware** – Tencí klienti mají menší pořizovací náklady nežli klienti tlustí. Tento fakt je podpořen hlavně samotným složením tenkého klienta, který neobsahuje tolik hardwaru jako tlustí klienti a také tím, že nepodléhají tak velkému opotřebení a nutností upgradu jako klasické desktopové počítače
- **Nížší náklady na IT** – Veškerá správa tenkých klientů se vyskytuje na straně serveru, tím pádem je výrazně minimalizovaná možnost různých selhání
- **Zabezpečení** – Jelikož jsou data zpracovávána serverem, dochází k utlumení nebezpečí napadení zařízení nebezpečným softwarem – Malware.
- **Bezpečnost dat** – Při ztrátě či havárii tenkého klienta nedochází ke ztrátě dat, neboť tato data jsou uložena straně serveru
- **Menší spotřeba energie** – Ekonomický aspekt pro nasazení tenkých klientů. Snižování spotřeby zde dochází nejen vzhledem k porovnání se spotřebou klasických desktopových počítačů, ale také např. úsporou z napájení klimatizace. Tenký klient se tolik nezahřívá a nevyzařuje tolik tepla, které je pak nutno např. v uzavřených kancelářích chladit.
- **Snadné opravy a výměny** – Velká devíza těchto zařízení spočívá v možnosti jejich výměny. Jedno zařízení je jednoduše vyměněné za jiné, veškeré nastavení však zůstávají nezměněna. To přivítají taktéž pracovníci IT oddělení, kteří nemusí

stěhovat často těžké desktopové počítače a následně je složitě upgradovat po stránce softwaru tak hardwaru

Datové centrum

Datové centrum je možné specifikovat jako konečnou množinu serverů, kteří hostují nějakou aplikaci. Tyto servery mohou být součástí firemního zázemí nebo mohou být umístěny kdekoli na světě. Přístupy k těmto serverům jsou umožněny pomocí sítě Internet. V rámci organizací bývají datové centra umístěna v oddělené místnosti od okolního světa. Datové centra pak obklopuje několik bezpečnostních opatření. Mezi tato opatření patří

- Klimatizace – zabezpečuje stálou teplotu hardwaru v datovém centru, ventilace pak zabezpečuje bezprašnost
- Záložní zdroje energie – sloužící proti výpadku primárního napájení
- Kvalitní a zdvojené připojení k síti – sloužící proti výpadku jedné části počítačové sítě
- Přístup osob – do datového centra by měli mít přístup pouze příslušní pracovníci. Tyto osoby by pak měly být evidovány
- Protipožární opatření – zejména kouřová čidla

Serverová virtualizace vykazuje ve světě rostoucí trend. Tato technologie pak dovoluje na jednom fyzickém serveru provozovat více instancí serverů virtuálních. Počet virtuálních serverů pak závisí na výpočetní síle fyzického serveru. Datové centra se tedy používají pro zavádění privátního Cloudu. (5)

Distribuované servery

Tato možnost je velmi využívána v rámci Cloudu. Servery se pak nevykazují jako kompaktní součást fyzické infrastruktury, ale mohou být rozmístěny různě po světě. Provozovatel Cloudu tímto řešením snadno diverzifikuje možné hrozby (výpadky elektrické energie apod.), pro odběratele Cloudového řešení pak tyto servery vystupují jako podoba datového centra. (5)

2.2 Základní charakteristiky Cloud Computingu

Základní charakteristiky jsou společné pro všechny modely Cloud Computingu

Základními charakteristikami podle NIST (7) jsou:

- **On-demand self-service - Samoobslužný systém**
Odběratel si sám zajišťuje sám velikost výpočetní kapacity, jež odebírá. To vše bez nutnosti komunikace s lidskou silou dodavatele. Tento postup je tedy automatický.
- **Broad Network access - Všeobecný síťový přístup**
Veškeré služby jsou dostupné skrze síťové připojení a standardní komunikační protokoly.
- **Resource pooling - Sdílení zdrojů**
Poskytovatel služby své výpočetní výkony sdílí k obslužení několik odběratelů použitím multi-tenant modelu. Zdroje dodavatele se liší fyzickými i virtuálními vlastnostmi. Ty zdroje jsou dynamicky přiřazovány jednotlivým odběratelům podle jejich poptávky. Odběratel nemá ponětí, kde se tyto zdroje fyzicky nachází, ale měl by mít možnost výběru specifikovat zemi, ve které se tyto zdroje nalézají. Příklady výpočetních zdrojů zahrnují procesory, šíři pásma datového připojení či virtuální stroje.
- **Rapid elasticity - Rychlá elasticita**
Poskytované služby mohou být poskytovány rychle a pružně. V některých případech automaticky, aby velmi rychle pokryly požadavky odběratelů. Odběratelům se tak mohou zdát možnosti neomezené a mohou být nakoupeny v jakémkoli množství v jakémkoli čase. prostředky zase uvolnit v období menší spotřeby.
- **Measured Service – Měřitelné služby**
Cloud systémy automaticky kontrolují a optimalizují zdroje užitím měřících dovedností v závislosti na typu služby. Mají měřicí schopnosti na určité úrovni abstrakce odpovídající typu služby. Zdroje pak mohou být monitorovány, kontrolovány a reportovány přehledně jak pro stranu poskytovatele, tak pro odběratele.

2.3 Distribuční modely Cloud Computingu

Základní distribuční modely cloud computingu jsou (4) (5) (7):

- a) SaaS – Software as a Service (Software jako Služba)
- b) PaaS – Platform as a Service (Platforma jako Služba)
- c) IaaS/HaaS – Infrastructure as a Service (Infrastruktura jako Služba)

Monografie (5) potom přidává ještě jednu možnost nasazení cloud computingu a to:

- d) S+S – Software + Service (Software + Služby)

V literatuře však není zařazen do základních distribučních modelů, nicméně je v praxi používán.

2.3.1 Software as a Service

Software jako služba je kategorie, či model cloud computingu, který v sobě zahrnuje aplikace hostované a nabízené skrze službu zákazníkovi, která k nim poté přistupuje prostřednictvím webového prohlížeče. Hostovaný software pak není nutné integrovat do informačního systému firmy. Poskytovatel této služby je poté zodpovědný za opravy, aktualizace hostovaného softwaru a udržování přístupu k hostované aplikaci.

„Ideálními kandidáty pro SaaS jsou obvykle programy, které plní jednoduchou úlohu a nevyžadují rozsáhlou interakci s jinými systémy. Z koncepce SaaS mohou těžit i zákazníci, kteří obvykle nevyvíjejí vlastní software, ale potřebují vysoce výkonné aplikace.“ (5 stránky 32-33)

K těmto aplikacím pak patří:

- Systémy CRM
- Software pro videokonference
- Správa služeb IT
- Účetnictví
- Analýza webu
- Správa webového obsahu
- Kancelářské aplikace

Zákazník využívající Software as a Service těží z následujících výhod (4) (5).

- Urychluje se čas nutný k zavedení produktu na trh a zvyšuje se tak produktivita, jež byla snižována vlivem dlouhé implementace a selháváním tradičního softwaru
- Snižují finanční prostředky vynaložené na softwarové licence
- Finanční úspory ze mzdových nákladů – organizace nemusí platit pracovníky zodpovídající za chod a instalaci softwaru. O všechny tyto aspekty se stará poskytovatel
- Pro dodavatele je to možnost nabízet aplikaci po celém světě.
- Pracovníci ve firmách se daleko rychleji naučí pracovat s novou aplikací, protože již s webem jako takovým pracovat ve většině případů umějí
- Rozložení investic do delšího časového období

Oproti různým internetovým zdrojům popisující hlavně skeptický pohled na SaaS a to zejména v pohledu na bezpečnost, se knižní zdroje shodují na tom, že tento aspekt patří spíše k výhodám. (4) (5)

- Vyšší bezpečnost dat – Poskytovatelé SaaS si nemohou dovolit podcenit otázku zabezpečení IT, zálohování, či kvalitu techniků. Otázky bezpečnosti jsou tedy na straně poskytovatele řešeny daleko lépe než v samotné organizaci. Pro tento argument hovoří také fakt vysokých sankcí za případný únik dat nebo budoucí ztráta důvěry v poskytovatele ze strany poptávajících.

Software as a Service s sebou nese určité zápory či rizika, jež se dají rozdělit na:

- Problematika výkonu aplikací
- Ztráta kontroly nad IT/ Závislost na dodavateli – veškerá správa aplikace je v rukou dodavatele, nemusí existovat možnost přístupu k využívané aplikaci u jiného dodavatele. Popřípadě může být tato možnost přestupu výrazně zpoplatněna
- Migrační náklady – Některým organizacím s již zavedeným lokálním řešením softwaru se nemusí přechod do Cloudu vyplatit (5) (7)

2.3.1.1 Předmět smlouvy Software as a Service

Zákazník tedy objednatel služby se nesjednává pronájem konkrétních serverů, ty se tedy nestávají předmětem smlouvy o SaaS. Předmětem této smlouvy je pak závazek dodavatele služby o zpřístupnění infrastruktury a zajištění licence pro přístup k aplikacím podle aktuálních požadavků zákazníka. Předmětem smlouvy se také stává zaručená dostupnost aplikace. (5)

Jedná se pak o smlouvu inominátní (nepojmenovanou). Nezbytnou součástí smluvního ujednání je pak SLA – Service Level Agreement. SLA se týká garancí dostupností služeb. V organizacích zpracovávající citlivá data (tedy například nemocniční zařízení) by měla uzavřít s dodavatelem služeb také SSLA – Security Service Level Agreement. Tato část poté definuje závazek dodavatele služeb zajistit předem specifikované bezpečnostní opatření a garance. (4)

Základní náležitosti smlouvy o SaaS lze shrnout následovně (4):

- **Právo užívání softwaru, který je umístěn na serverech poskytovatele**

Za infrastrukturu v plné výši odpovídá dodavatel služby a její používání je pak umožněno udělením licence

- **Právo využívání prostoru na serverech poskytovatele**

Jedná se o klíčové ustanovení smlouvy, kde zákazník (objednatel služby) musí mít pod hrozbou sankcí smluvně sjednáno, že bude mít vždy přístup ke svým datům a tato data nebudou zneužita. Součástí tohoto ustanovení je také povinnost poskytovatele kdykoli převést data na zákazníkem stanovené servery

- **Povinnost hradit cenu SaaS**

Cena se odvíjí podle typu služby, ale taky podle sjednané garance dostupnosti či sjednaného výpočetního výkonu. NIST (7) pak rozděluje hrazení poplatku za SaaS podle cenových modelů jako:

- a) Pay-per-use – zákazník má přístup k celé aplikaci, ale platí za to, co v dané chvíli využívá
- b) Pay-per-user – platba za určité období na uživatele

- **SLA (Service Level Agreement)**

Dodavatel garantuje dostupnost služeb a zodpovídá za škody způsobené za případné nesplnění této dostupnosti. Tyto výpadky pak řeší zákazník skrze HelpDesk dodavatele.

- **Mlčenlivost a nakládání s daty objednatele**

Dodavatel služeb je vázán přísnou mlčenlivostí. Data tedy nesmí poskytnout třetím osobám nebo je jinak zneužít. Nedodržení této povinnosti je sankcionováno smluvní pokutou.

- **Podpora softwarových služeb**

Zákazník má právo na neustálou podporu ze strany dodavatele. Z tohoto důvodu má zákazník garantovanou neustálou podporu skrze HelpDesk a možnost rychlého upgradu užívané aplikace po jejím vydání ze strany výrobce aplikace.

2.3.1.2 Software + Service

Jako samostatný model cloud computingu řadí (5) Software + Service. Autoři této knihy vyznačují dvě možnosti organizace k přístupu softwaru. Jedním z nich je lokální řešení, tím druhým pak nasazení softwaru jako služby (SaaS). Jako zlatou střední cestu pak

označují kombinaci obou uvedených možností. Jak autoři píše „ Tato možnost je ideální obzvlášť pro pracovníky na dálku, cestující uživatele a kohokoli, kdo potřebuje pracovat jinde než v blízkosti podnikového datového centra“. Ostatní monografie zabývající se cloud computingem tento model neuvádějí a s touto funkcionalitou počítají již v rámci modelu Software as a Service. Naopak živost modelu Software + Service pak dodává společnost Microsoft, která na svých webových stránkách nabízí studie řešení inovací. V rámci těchto studií je patrné, že společnost Microsoft považuje jako řešení modelu Software + Service svůj balík Microsoft Office 365.

Vlastnosti tohoto modelu pak jasně dokazují nejednotnost odborné literatury a trhu s těmito produkty.

Zjednodušeně se tedy jedná o nasazení klasického krabicového softwaru, doplněného o princip SaaS.

K tomuto řešení pak také uvádí možnosti využití v organizacích, a to:

- **Uživatelský komfort**

Při kombinaci klientského softwaru, jež poskytne požadované funkce a zpřístupněním těchto služeb skrze Internet, dostává organizace to nejlepší z obou.

- **Práce offline**

Možnost příležitostně se připojit a synchronizovat svá data poskytuje řešení pro cestující uživatele, kteří často nemají dostupnou stejnou šíři datového pásma, nebo nemají možnost být připojeni trvale.

- **Obavy o soukromí**

Skrze koncepci Software + Služby je možné uchovávat nejcitlivější data organizace na lokálních uložistích dat, zatímco méně důležitá dat lze převést do Cloudu

- **Výkon**

Kombinace lokálně spuštěné aplikace a synchronizací této aplikace s Cloudem lze dosáhnout vyšší efektivity

- **Pružnost**

Dodavatelé získávají možnost nabízet obě řešení. Tedy jak hostovaný software, tak software lokální. Zákazníci tak mají možnost zvolit pro ně optimální variantu. Tato

výhoda pak přechází i na stranu dodavatele, který tím pádem zaujme širší skupinu potencionálních zákazníků (5)

2.3.2 Platform as a service

(5) Přímo definuje PaaS takto. „PaaS poskytuje odběrateli služby prostředky nutné k vytváření aplikací a služeb výlučně z Internetu, aniž by bylo potřeba stahovat nebo instalovat software“.

Ke službám v kategorii Platform as a Service patří například návrh aplikací, jejich vývoj, testování, implementace a hostování. Využívá se také pro vytváření uživatelských rozhraní a je zpravidla založena na jazyku HTML nebo JavaScript (5).

PaaS je možno rozdělit do tří kategorií:

- Nástroje na vývoj doplňků
Dávají možnost přizpůsobovat aplikace SaaS
- Samostatná prostředí
Toto prostředí se využívá pro obecný vývoj aplikací
- Prostředí pouze pro poskytování aplikací
Toto prostředí se používá k hostování aplikací. Další jeho vlastností je možnost škálovatelnosti. Neobsahuje pak nástroje pro vývoj, testování a ladění aplikací (5)

Výhody PaaS jsou následující (5):

- Možnost spolupráce geograficky vzdálených vývojářů nebo vývojářských týmů
- Možnost slučovat webové služby z více zdrojů
- Možnost finančních úspor plynoucích z používání integrovaných služeb pro zabezpečení, škálovatelnosti a odolnosti.
- Možnost finančních úspor z používání vysokoúrovňových programovacích abstrakcí

Překážky pro nasazení PaaS

- Závislost na poskytovateli služby – velmi obtížné přechody na jiného poskytovatele
- Ztráta aplikací a dat při ukončení poskytování služeb - Z historie např. ukončení poskytování služeb firmou Zimki

2.3.3 Infrastructure as a Service

Infrastructure as a Service se také označuje jako HaaS – Hardware as a Service.

Je další formou služby, která místo aplikací (jako v případě SaaS a PaaS) nabízí odběrateli infrastrukturu, jež pak může odběratel využít libovolným způsobem.

Dodavatelé IaaS pak poskytují tyto druhy hardwaru (5):

- Místo na serveru
- Síťová zařízení
- Operační paměť
- Cykly procesoru
- Úložné místo

Tento hardware lze poté dynamicky škálovat, podle potřeb Aplikace, jež daný hardware využívá.

Infrastructure as a Service poté zahrnuje následující vlastnosti (5):

- Smlouvy o úrovni služeb - Dohoda mezi dodavatelem a odběratelem služby, jejíž předmětem je velikost výpočetního výkonu systému
- Počítačový hardware - Prostředky těchto komponent jsou pronajímány. Poskytovatelé služeb je kvůli lepší škálovatelnosti často zapojují do gridu
- Síť - Zejména hardware firewallů, směrovače atd.
- Internetová konektivita - Odběratelé mají přístup k hardwaru z vlastní organizace
- Prostředí virtualizace platformy -Umožňuje klientům spouštět požadované virtuální počítače
- Fakturace spotřebovaných výpočetních zdrojů - Odběrateli je fakturována částka na základě objemu využitých systémových prostředků

2.4 Rozdíl mezi virtualizací a privátním cloudem

Virtualizace v rámci organizace by sama o sobě nemohla splňovat označení technologie Cloud Computing. Virtualizace v rámci organizace se stává cloudovou technologií v momentě, kdy splňuje charakteristiky cloud computingové technologie. Uživatel tedy pak sám nebo systém automatizovaně dokáže uživateli přiřazovat škálovatelné prostředky, podle

toho jaké nastavení uživatel zvolí, či jak je nastavený automatický management cloudu. Tento management se pak postará jak o monitorování procesu, tak o využívání celé služby. (8) Lze tedy tvrdit, že virtualizace v organizaci může existovat bez cloudové technologie, avšak privátní cloud v rámci organizace je na virtualizaci postavený. (9)

Tento fakt je viditelný na produktech firmy Microsoft. Microsoft nabízí produkty virtualizace oddělené od produktů privátního cloudu. V rámci produktů k virtualizaci tedy společnost nabízí produkt Windows server 2012 s technologií Hyper-V. Pro to, aby se virtualizační produkty této společnosti mohly povýšit do technologie privátního cloudu je nutné použít rozšíření v podobě Microsoft Systém Center 2012 SP1. Tento produkt v sobě zahrnuje několik nástrojů, které organizaci přináší charakteristiky cloudových technologií.

2.5 Virtualizace

Virtualizační technologie jsou v dnešním světě novým fenoménem. Druhů virtualizace je několik, jeden z nich však dovolil masový nástup této technologie. Tuto změnu zapříčinila virtualizace operačního systému z hlediska klient a virtualizace serverová. Virtualizace operačních systémů jsou možné ve dvou vrstvách. Jednou z těchto vrstev je softwarová vrstva. Tato vrstva simuluje fyzický počítač běžící nad operačním systémem, jež je nainstalován na hardwarovém hostiteli. Druhou vrstvu tvoří hypervisor. Hypervisor je softwarový engine, který běží nad hardwarem a eliminuje režii sekundárního operačního systému. (6)

Virtualizační technologie implementována v rámci organizace má několik dopadů na datové centrum organizace (6):

- Dopad na počítačovou síť
- Dopad na činnosti a postupy organizace
- Dopad na obchodní procesy
- Dopad na hospodářský výsledek

Společnost Resolutions Enterprise vyvinula strategii pro inovace informačních systémů organizací s cílem část informačního systému virtualizovat. Strategie přechodu je závislá na těchto krocích (6):

- Analýza – inventarizace datového centra a určení vhodných kandidátů na virtualizace v rámci daného informačního systému
- Virtualizace – vytvoření možností, které může organizaci virtualizační technologie přinést
- Maximalizace hardwaru – obnova hardwaru a investic v rámci přidání nového hardwaru či inovací starších hardwarových prostředků
- Architektura – přesné určení architektury pro zavedení technologií do procesů již zavedeného datového centra
- Správa – aktualizace nástrojů správy pro dodržení virtualizačních scénářů

Po učiněné inventarizaci hardwarového majetku společnosti a určení úkonů a smyslu tohoto hardwaru pro společnost, je možné tento hardware rozčlenit do jednotlivých rolí či skupin. Pokud se jedná o servery, lze je rozdělit do následujících rolí, podle následujících druhů služeb (6):

- Servery pro síťové infrastruktury a fyzické servery – toto jsou servery, které poskytují hlavní síťové funkce. Starají se o rozdělování IP adres, poskytují virtuální sítě a služby vzdáleného přístupu. Jedná se zde o služby na základní úrovni, spouští tedy virtualizační roli na fyzických počítačích
- Servery pro správu identit – jsou hlavními správci identit pro danou síť. Probíhá v nich správa a vedení databáze obsahující veškeré identity podniku.
- Souborové a tiskové servery – poskytují služby v rámci uložení a strukturovaných dokumentů v síti. Tyto funkce jsou poté základem pro sdílení informací v rámci sítě.
- Aplikační servery – poskytují služby aplikací komunitě uživatelů. Je jím například SQL Server. Je jím tedy každá služba běžící v provozních sítích
- Terminálové servery – poskytují uživatelům síť centrální prostředí pro spouštění aplikací. Celé spouštějící prostředí uživatelů se nacházejí na těchto serverech
- Dedikované webové servery – zaměřují se na poskytování webových služeb jednotlivým uživatelům.
- Kolaborační servery – poskytují infrastrukturu pro spolupráci uvnitř podniku. K těmto službám patří streamování médií, či sjednocení komunikace

Jednotlivé servery lze pak dále rozdělovat z hlediska jejich umístění, či jejich typu. Rozdíl pro budoucí rozhodování pak bude tvořit to, zdali je server umístěn uvnitř podniku, nebo je server umístěn v rámci vzdálené kanceláře. Významný vliv z hlediska typu mají rozdíly mezi servery tower, servery skříňové nebo blade servery. Z hlediska běžících aplikací nebo pracovní zátěže jednotlivých serverů je lze rozdělit dále takto (6):

- Komerční versus vnitropodnikové i vlastní aplikace
- Zastaralé versus aktualizované
- Aplikace infrastruktury
- Podpora podnikání
- Aplikace klíčoví pro obor podnikání
- Kritické aplikace

2.5.1 Virtualizační vrstvy

V dnešní době virtualizační technologie velmi pokročily, a proto je možné v datovém centru organizace nasazení v několika vrstvách. Těchto vrstev je celkem sedm. A to následující (6):

- Serverová virtualizace – zaměřuje se na rozdělení fyzické instance operačního systému na virtuální instanci nebo virtuální počítač. Tyto produkty tedy umožňují virtualizovat libovolný operační systém, běžícím na platformách x86 či x64. Tedy například operační systémy Windows či Linux. Serverová virtualizace s sebou nese další dva aspekty
 - Softwarová virtualizace – spouští virtualizovaný operační systém nad softwarovou virtualizací platformou na existujícím operačním systému.
 - Hardwarová virtualizace – spouští virtualizovaný operační systém nad softwarovou platformou přímo nad hardwarem bez existujícího operačního systému. Engine, který je použit ke spuštění hardwarové virtualizace se označuje jako Hypervisor. Tento engine má za úkol nabídnout hardwarové zdroje jednotlivým virtualizovaným operačním systémům.
- Virtualizace úložišť – používá se ke sloučení fyzického úložiště z více zařízení tak, aby se jevilo jako jeden fond úložišť.

- Virtualizace sítí – umožňují řídit dostupnou šíři pásma jejím rozdělením na nezávislé kanály, které lze následně přidělit konkrétním zdrojům. Tuto složku nejjednodušeji reprezentuje virtuální lokální síť, která vytváří logické oddělení fyzické sítě.
- Správa virtualizace – využívá se jako technologie pro správu celého datového centra. A jak virtuální tak fyzické. Představují se pak jedinou a sjednocenou infrastrukturou pro poskytování služeb. Správu pak nemusí provádět právě jedno rozhraní. Například pro menší organizace je chtěné rozdělení vrstev na nabídku virtuálních služeb (služby koncovým klientům) a fond zdrojů (zahrnující množinu hardwarových zdroj, které tvoří infrastrukturu datového centra).
- Virtualizace desktopů – umožňuje vytvořit virtuální počítače poskytující desktopové systémy.
- Virtualizace prezentační vrstvy – taky označována jako terminálové služby. Nabízí uživatelům pouze prezentační vrstvu z centrálního umístění.
- Virtualizace aplikací – používá stejné principy jako softwarově založená serverová virtualizace. Místo poskytování enginu ke spouštění celého operačního systému odděluje virtualizace aplikací provozní aplikace od operačního systému. Virtualizace aplikací transformuje model správy distribuovaných aplikací, neboť virtualizovat určitou aplikaci je potřeba pouze jednou.

Vedle těchto sedmi základních vrstev virtualizace existují další důležité pojmy v rámci virtualizace. Mezi tyto základní pojmy pak patří (6):

- Hostitelský server – fyzické server spouštějící pracovní zátěže ve virtuálních počítačích
- Operační systém hosta – virtualizovaný operační systém běžící jako pracovní zátěž na hostitelském serveru
- Fond zdrojů – množina hardwarových prostředků, zahrnující hostitelské servery, které tvoří infrastrukturu datového centra
- Nabídky virtuálních služeb – virtuální počítače, které čelí klientům a nabízí služby koncovým uživatelům. Často se označují také jako virtuální zátěže
- Virtuální appliance – předkonfigurované nabídky virtuálních služeb, které spouští určitou aplikaci nebo zátěž

- Zátěž definovaná zásadami – nabídky virtuálních služeb, které jsou poskytovány podle potřeby prostřednictvím automatizovaných zásad
- Virtualizace operačního systému – je nesprávně chápána jako virtualizace operačního systému hosta. V tom případě jde o rozdělení operačního systému na oddíly, protože lze spustit jeden typ operačního systému v paralelních instancích.

Nejpoužívanějšími vrstvami pro virtualizace jsou vrstva serverové virtualizace, desktopové virtualizace a aplikační virtualizace.

2.5.1.1 Serverová virtualizace

Jak již bylo popsáno výše, z hlediska serverové virtualizace existují dva aspekty, či modely této virtualizace. První aspekt, tedy softwarová virtualizace se používá zejména pro zahájení virtualizace. Tato technologie využívá těch nejjednodušších a v mnoha případech bezplatných nástrojů. Její účinnost je však nižší, než účinnost aspektu druhého, tedy hardwarové virtualizace. To zejména z důvodu nutnosti výskytu základního operačního systému hostitele. Základní operační systém hostitele pak vyžaduje své vlastní zdroje, a proto ovlivní provoz virtuálních počítačů běžících nad ním. Softwarová virtualizace taktéž není vhodná k implementaci v případě, že organizace nemá sjednání smlouvu o poskytování služeb. A může si dovolit, bez negativního dopadu na budoucí činnost organizace, na delší dobu znepřístupnit služby běžící na virtuálních počítačích. (6)

Pokud tyto podmínky organizace nesplňuje, je pro ní řešením druhý model, tedy hardwarová virtualizace. V případě tohoto modelu je kód hypervisoru integrován přímo do hardwaru a poté vystaví hardware hostitelského serveru virtuálním počítačům, které nad ním běží. Tato funkce pak umožní spuštění nejvyššího možného počtu virtuálních strojů. (6)

Serverová virtualizace je v současné době nejpobulárnější z různých virtualizačních vrstev. Zejména pro její nesporné výhody pramenící z úspor rozsahu hardwaru a spotřeby energií. Klasické servery jsou v organizacích běžně využívány pod 10 % svých možností. Tyto servery pak spotřebovávají drahou energii v rámci jejich provozu, či jejich chlazení. Serverová virtualizace tak nabízí úspory vyplývající z možnosti spuštění několika virtuálních serverů či desktopů na jednom fyzickém stroji. Žádný z těchto virtualizovaných jednotek pak nepřináší další náklady na energie, nevyžaduje další chlazení, či fyzické místo umístění. (6)

Virtualizované počítače jsou množinou souborů na pevném disku fyzického serveru. V tomto stavu jsou schopny organizace přesouvat své virtuální počítače z jednoho serveru na druhý, restartovat je, či vypínat. A to vše bez významného snížení výkonu. (6)

2.5.1.2 Výhody serverové virtualizace

Pro nasazení serverové virtualizace v organizaci mluví zejména tyto body (6):

- Virtuální počítač lze připravit pro používání ve velmi krátkém čase. Virtuální počítač pak lze spouštět za časy kolem dvaceti minut, tedy za časy kratší přípravy pro fyzické počítače.
- Mobilita virtuálního počítače, ten se může kdykoli přesunout v rámci fyzického uložení, tedy z jednoho hostitele na druhý. V některých momentech je přesun virtuálního počítače taktéž možný i za chodu tohoto virtuálního počítače. Tato výhoda se pak projevuje zejména v možnosti snížení výpadků v síti.
- Snadné použití virtuálního počítače. V momentě, kdy je jednou virtuální počítač vytvořen a nakonfigurován, stačí jej spustit a ihned je možnost jej využít
- Podpora běžné konfigurace. V momentě vytvoření virtuálního počítače s běžnou konfigurací, je možné tento virtuální počítač zkopírovat skrze zdrojové soubory na nový virtuální počítač.
- Virtuální počítače podporují koncept nestálých služeb. Pokud vývojář v organizaci potřebuje otestovat nějakou novou technologii, či spustit nějaký test, spustí prostě nový virtuální počítač. Po dokončení těchto testů je možné ihned tento virtuální počítač vymazat.
- Virtuální počítače mohou být certifikovány výrobcem virtualizačních technologií. To zaručuje používání nejlepších funkcí.
- Virtuální počítače jsou bezpečné. Lze je kdykoli izolovat, prostřednictvím přerušením jejich komunikace.
- Výkon virtuálních počítačů lze škálovat. Lze tedy přímo přiřazovat výkonové prostředky pro jednotlivé virtualizované stroje.
- Jednoduché obnovení po havárii. Jde o pouhé zkopírování virtuálních počítačů do nového umístění.

2.5.1.3 Hlavní hráči na poli dodavatelů produktů pro serverovou virtualizaci

Na trhu produktů pro serverovou virtualizaci je mnoho výrobců. Mezi největší, kteří dobyli trh s produkty pro serverovou virtualizaci, patří společnosti Citrix, Microsoft a společnost VMware.

Společnost Citrix nabízí velkou paletu virtualizačních technologií. Jejím cílem je pak pokrytí všech vrstev virtualizace. Z hlediska serverové virtualizace nabízí tato společnost produkt XenServer, který je na trhu dostupný ve čtyřech verzích. Nejzákladnější verzí je Express Edition, která je bezplatná. Dalším typem je Standart Edition, jež podporuje dvě nabídky virtuálních služeb současně. Verze Enterprise pak přidává možnost vytvoření fondu hardwarových zdrojů a spouštění neomezeného počtu nabídek virtuálních služeb. Platinum Edition je nejvyšší verzí, která přináší možnost dynamického přidělování hostitelů a nabídky virtuálních služeb. Citrix nabízí verzi svého hypervisoru, jež je integrovaný do hardwaru serveru. Společnosti Citrix pak dokládá svou nabídku v rámci nejpoužívanějších vrstev virtualizace produkty XenDesktop a XenApps, tedy produkty pro virtualizace desktopů a aplikací. (6)

Společnost Microsoft nabízí celou řadu produktů pro virtualizaci ve všech jejích vrstvách a velmi se věnuje dalšímu vývoji nových produktů na poli této technologie. Společnost Microsoft pak nabízí bezplatné produkty Virtual Server 2005 R2 SP1 a Virtual PC 2007. Tyto produkty však představují softwarový model serverové virtualizace. Hypervisor společnosti Microsoft se jmenuje Hyper-V a je součástí operačního systému Windows Server. Fungují však pouze na architektuře x64. Microsoft pak nabízí produkty pro virtualizace aplikací, tedy Microsoft Application Virtualization. Z hlediska virtualizace prezenční vrstvy nabízí Microsoft produkt Terminal Services. (6)

Společnost VMware nabízí podle (6) nejvyzrálejší produkty na poli virtualizačních technologií. Zejména pak nástroje pro virtualizace desktopů a serverovou virtualizace. Mezi bezplatné zástupce na poli serverové virtualizace od společnosti VMware patří VMware Server, tento produkt řeší serverovou virtualizace na úrovni softwarového modulu. Dalšími produkty jsou VMware Workstation a Virtual Infrastructure, tedy kompletní platformě, jež je založená na hypervisoru ESX Server. VMware byla první společností nabízející hypervisor integrovaný v rámci hardwaru a učinila jej bezplatným prvkem. Pro virtualizace desktopů

nabízí společnost VMware produkt Virtual Desktop Infrastructure a ThinApp pro virtualizaci aplikací. (6)

Mezi další menší zástupce výrobců hypervisorů patří společnosti Oracle, Novell, Red Hat, IBM, Sun a další. Někteří výrobci pak nepodporují své aplikace v momentě, kdy běží na hypervisoru konkurence. (6)

2.5.1.4 Virtualizace desktopů

Stejná technologie nasazená pro virtualizaci serverů, pohání virtualizaci desktopů. Virtualizace desktopů pak centralizuje nasazení desktopů. Díky této vlastnosti získává organizace kompletní kontrolu. Uživatelé pak prostřednictvím klientů, ať již tenkých či tlustých, přistupují k podnikové desktopové infrastruktuře skrze připojení ke vzdálené ploše. Hlavní rozdílem mezi virtualizací desktopů a virtualizací prezentace je, v rámci virtualizace prezentace mají koncoví uživatelé k dispozici stejné prostřední desktopu jako jiné uživatelé připojení k danému serveru. V rámci virtualizace desktopů má každý koncový uživatel přístup ke svému vlastnímu desktopu. Tím, že aplikace jsou obsaženy v rámci jednotlivých virtualizovaných desktopů jednotlivých uživatelů, je možno zaručit omezení neobvyklých úkonů ohrožující chod systémů. Pokud se nějaké chyby vyskytnou na jednom virtuálním desktopu, chyby neovlivňují jiné virtualizované desktopy. Uživatelům je tak umožněn přístup k uzavřenému a kontrolovanému prostředí. (6)

Stávající desktopy v rámci organizace lze přeměnit na nespravovaná zařízení. K tomuto kroku jsou zapotřebí pouze tři věci: (6)

- Základní operační systém
- Antivirová ochrana
- Klient pro připojení ke vzdálené ploše

Správa těchto koncových bodů je z hlediska nákladů velmi efektivní, neboť nutnost nasazovat a aktualizovat množství aplikací.

Sami autoři (6) považují za nejlepší nahrazení fyzických desktopů tenkými klienty. Tenčí klienti se sami aktualizují a neobsahují žádný vnitřní software. Jejich správa je pak mnohem snazší, nežli správa tlustých klientů. Každý tlustý klient nahrazený tenkým klientem velmi sníží náklady na energie v rámci organizace.

Pro nasazení virtualizace desktopů mluví následující faktory (6):

- Na nespravovaných počítačích lze vytvořit podnikový standart uzamčených osobních počítačů. Desktop prostřednictvím serverové virtualizace lze uzamknout v obraz podnikového osobního počítače. Uživatelé pak mohou pracovat na nespravovaných fyzických počítačích.
- Pro dočasné, či sezónní zaměstnance lze využít možnosti vytvoření obrazů osobních počítačů v rámci časového omezení. Ty po skončení této lhůty automaticky zmizí. Pracovníci mohou taktéž přistupovat k desktopu z domova. Jako klient pro přístup jim poslouží jejich osobní počítač.
- Informace generované v rámci jednotlivých desktopů jsou fyzicky umístěny v rámci datového centra. Data jsou tedy v bezpečí organizace.
- Citlivé aplikace lze zapouzdřit a izolovat od ostatních aplikací. Jednotliví uživatelé tak mohou přistupovat k různým druhům aplikací z hlediska jejich zabezpečení.
- Virtualizace desktopů přináší snadnou migraci na nové verze aplikací včetně nových operačních systémů. V rámci přechodu na nové systému skrze fyzické počítače, je nutné tyto koncové body neustále technicky vylepšovat. V rámci virtualizovaných desktopů není žádný upgrade koncových bodů nutný.

2.6 Právní uchopení outsourcingu

Pohled na stále častější využívání outsourcingu ve spojení s informačními a komunikačními technologiemi z hlediska práva je důležitou součástí analýzy použití těchto technologií v organizacích. Zejména pokud se jedná o organizace, které zpracovávají citlivá data. Tedy například nemocniční zařízení, jež využívají data již vytvořená (jméno, věk, rodné číslo, číslo pojišťovny ...). Tyto organizace nadále s těmito daty aktivně pracují a dále vytvářejí další, zcela nové citlivé data. (10)

Z hlediska práva jsou jednotlivé koncepty outsourcingu podobné a skýtají společné znaky. Nezáleží tedy na tom, zdali se jedná o outsourcing *stricto sensu* – (čili vztahy, ve kterých poskytovatel služby převede stávající infrastrukturu a aplikace do svého vlastnictví či správy. Tyto technologie poté uživateli zpřístupňuje za předem domluvený poplatek). Nebo o

distribuční modely, které využívá cloud computing (Tedy modely IaaS, PaaS, SaaS), či grid computing. (10)

Společným znakem těchto distribučních modelů je pak sdílení odpovědnosti mezi uživatelem a dodavatelem technologie. Avšak s užíváním těchto technologií vzniká problém v oblasti softwarového práva. Tímto problémem je, že poskytovatel služeb často sídlí mimo Českou republiku, či na území působí, ale data ukládána skrze jím poskytované služby jsou fyzicky umístěny jinde ve světě. Není tedy možné opomenout fakt, že právní řády jednotlivých států se od sebe odlišují. Například v případě ochrany osobních údajů (jednotlivé státy často samy regulují data původem ze zahraničí, zpracovávané zahraniční osobou v momentě, kdy jsou umístěny v informačních systémech na území jednotlivých států). Ve vybraných odvětvích trhu (např. bankovníctví, zdravotnictví, apod.) navíc existují specifické požadavky na ochranu osobních údajů a přístup k nim je silně regulován. Než se tedy dané organizace odhodlají k přechodu části svého informačního systému směrem k outsourcingu, musí nejprve vědět, v jakém státě budou jejich data umístěna a jaký právním přístup k jejich datům bude v rámci daného státu použit. (10)

2.6.1 Vymezení vztahů a účastníků

Z hlediska softwarového práva lze vymezit vztahy mezi poskytovatelem CC a objednatelem následovně (4).

- a) **Objednatelem je fyzická osoba** – tedy nepodnikatel, která je zároveň koncovým spotřebitelem. Typickým příkladem tohoto vztahu je služba Google Apps či v České Republice rozšířený Seznam E-mail. Podmínky vzniku smlouvy, která je uzavírána na dálku skrze elektronické prostředky, jsou ošetřeny úpravou pomocí tzv. Spotřebitelského práva. Spotřebitel je v tomto vztahu považován za slabší stranu. Poskytovatel má proto zákonnou povinnost směřující k poskytování informací o spotřebiteli a nepřipustnosti některých aktů, jež znevýhodňují stranu spotřebitele.
- b) **Objednatelem je podnikatel** – jež software užívá jako koncový uživatel. „Jde v komerční rovině o nejvyužívanější, a tím i nejzajímavější model“. (4)
- c) **Objednatelem je podnikatel** – ten využívá služby v Cloudu k tomu, aby výstup z této služby nabízel jiným, již koncovým uživatelům.

NIST (7) pak definuje účastníky Cloudu následovně:

- **cloud consumer**
koncový spotřebitel využívající poskytované služby
- **cloud provider**
dodavatel služeb, který se stará o infrastrukturu a kvalitu dodávaných služeb
- **cloud auditor**
nezávislá instance, která zajišťuje kontrolu dodavatele cloudu
- **cloud broker**
zprostředkovatel služeb
- **cloud carrier**
strana zajišťující síťové připojení, tedy poskytovatel internetového připojení organizace odběratele

2.6.2 Životní cyklus outsourcingu z hlediska práva

Životní cyklus outsourcingu informačních a komunikačních služeb lze rozdělit do tří fází. A to (10):

- **Fáze analytická (vytvoření podmínek pro outsourcing)**
- **Fáze realizační**
- **Fáze ukončení spolupráce**

Z hlediska právních otázek a problému je nejsložitější fáze analytická a fáze ukončení spolupráce. Tyto dvě fáze pak bývají IT profesionály nejčastěji podceňovány.

2.6.2.1 Fáze analytická

Před uzavřením jakékoli smlouvy o outsourcingu je nutné důkladně analyzovat, jakých vztahů se budou služby týkat. Organizace by tak měla nejprve provést důkladný vnitřní audit, zejména co se týče analýzy současného stavu informačního systému a organizací kladených požadavků na jeho funkčnost. Dále by měla organizace analyzovat procesní stavy, čili jestli je vůbec vhodné danou část informačního systému do outsourcingu přesunout a stavy právní. Tedy identifikovat právní vztahy, jichž se daná inovace dotkne. (10)

Otázky, které by měly vzniknout, po uskutečnění takového auditu jsou (10):

- a) Kdo jsou současní dodavatelé jednotlivých komponent informačního systému a jaké podmínky budou doprovázet případné „předání“ na třetí stranu?

- b) Jaký dopad bude mít inovace IS s ohledem na stávající záruční podmínky, jež platí při současné stavu?
- c) Jaký typ dat bude převeden na třetí stranu?
- d) Jaká regulační opatření se týkají dat, která budou převedena do správy třetí osoby? Zajistí nový poskytovatel pokrytí těchto regulí tak, aby data byla nadále užívána v rámci zákona?
- e) Jaké sankce či obchodní rizika vzniknou při případné ztrátě či zveřejnění převedených dat

Podle autorů pak není možné bez zodpovězení těchto otázek a provedení vnitřního auditu vůbec přistoupit ke zpracování smlouvy s novým poskytovatelem tak, aby zajistila organizaci jistotu bezproblémovosti a budoucí udržitelnosti. (10)

2.6.2.2 Fáze realizační

Fáze realizační lze rozdělit do dvou pod-fází. Tou první je vytvoření pilotního projektu (jakési přechodné období), do kterého je zahrnut zejména pohled na technické nastavení. Dále jde zde potřeba identifikovat neočekávaná rizika. Výsledkem tohoto pilotního projektu je pak technická dokumentace, která popisuje technická nastavení, řešení možných problémů a další domluvené podmínky. Tato dokumentace je pak velmi důležitým dokumentem, jež je písemně standardizován. (10)

Po ukončení pilotního projektu je možné započít přímou realizaci outsourcingu. Standardizovaná dokumentace by však byla v rozporu s velkou výhodou outsourcingu, neboť by nemohlo jak v období realizace, tak v budoucnu docházet ke změnám. „Vztah uživatele a poskytovatele by měl obsahovat i nástroje pro úpravu tohoto prostředí. Jakékoli změny by pak měly probíhat obdobnými fázemi jako celý projekt, tj. analytickou, pilotní a realizační fází. Teprve po ověření provedených změn je pak možné upravit standardy a podmínky spolupráce.“ (10 str. 241)

2.6.2.3 Fáze ukončení spolupráce

Fáze ukončení spolupráce je velmi důležitá vzhledem budoucího postavení objednatele služby. Pokud objednatel dopředu nesjedná podmínky pro budoucí ukončení spolupráce, může se v budoucnu octnout v jakémsi právním vakuu. Ukončení spolupráce je pak nutno sjednat jak pro případ konsenzuálního ukončení spolupráce, tedy například uplynutí doby, na

kterou byla smlouva sjednána. Tak pro případ jednostranného ukončení spolupráce, což zahrnuje například odstoupení od smlouvy. (10)

Mezi klíčové body, které by se měli stanovit, patří (10):

- a) Budoucí vztah k hardwaru? Bude umožněn prodej hardwaru zpět, a jaká bude jeho cena?
- b) Řešení převodu práv k softwaru. Jaké budou podmínky převodu?
- c) Jakým způsobem, kdy a kam budou převedena data?

Tento „únikový plán“ by měl být zařazen mezi standardizované dokumenty.

Cloud Comptingu je pak nejbližší problematika kontroly dat. Dokumenty řešící ukončení spolupráce by tedy měly obsahovat postupy přenosu dat zpět do správy organizace. Tento problém je pak technicky velmi složitý, neboť poskytovatel služeb může mít uložená data v jiné organizační struktuře, nebo využívá jiného programové prostředky. V únikovém plánu tedy musí být uvedeny podrobné technické a obchodní postupy v rámci uskutečnění převodu. (10)

2.6.3 Ochrana dat

V rámci outsourcingu informačních a komunikačních technologií vyvstávají problémy týkající se ochrany dat. Data jsou ukládána na vzdálené datové sklady či formou Cloud Computingu, kde data proudí do vzdáleně umístěných částí informačních systémů.

Avšak ve prospěch těchto technologií hovoří jak obchodně-marketingové pojetí, které zahrnuje přenechání ochrany dat profesionálům a věnování se businessu, na který je daná organizace zaměřená. Tak technické pojetí. Tedy fakt, kdy firmy nabízející služby v oblastech outsourcingu jsou na ochranu dat technicky více připraveny a bezpečnost těchto dat je vyšší, než v samotné organizaci. K těmto dvěma pojetím se pak přidává pojetí právní. (10)

Hlavním pilířem se v tomto případě stává možnost přesunu odpovědnosti za ztrátu či porušení ochrany dat. Odpovědnost pak přechází z režimu pracovněprávního do režimu obchodněprávního. Tento rozdíl lze nejlépe pozorovat na příkladu, kdy dojde k porušení ochrany dat v rámci nedbalosti pracovníka. V momentě, kdy by se tak stalo v rámci organizace, která outsourcingu nevyužívá (tedy vlastním zaměstnancem organizace), měla by organizace právo na náhradu škody. Náhrada škody by však podle zákonného omezení činila maximálně

čtyři a půl násobek mzdy daného zaměstnance. Pokud však dojde k porušení bezpečnosti dat u dodavatele outsourcingových služeb, výše odpovědnosti závisí výhradně na uzavřené smlouvě. Rozsah náhrady je pak v rámci obchodních vztahu právem neomezený a náhrada připadá organizaci nejen za případné škody způsobené porušením ochrany dat, ale také za ušlý zisk. Vedle náhrady škody existuje také možnost sjednání smluvní pokuty. Tato možnost se využívá například u porušení ochrany dat pro společnost velmi ceněných dat. (10)

2.6.4 Ochrana osobních údajů

Samostatnou kapitolou v oblasti outsourcingových služeb informačních a komunikačních technologií je ochrana osobních údajů. Hlavní roli v tomto případě sehrává vymezení spolupráce mezi právními subjekty. Zákon o ochraně osobních údajů pak rozeznává dva druhy těchto subjektů, které mohou s osobními údaji pracovat. Prvním druhem je „správce“, tedy uživatel outsourcingových služeb a „zpracovatel“. Ten poté nakládá s osobními daty na pověření správce. Prvně je však potřeba posoudit, jestli bude poskytovatel služeb opravdu zpracovatelem. Zákon pod pojem „zpracovatel“ zahrnuje mnoho úkonů, jako například uchovávání dat, která mají povahu osobních údajů, či jejich zpřístupňování. (10)

Pokud tedy poskytovatel služeb splňuje statut zpracovatele, je objednatel služeb ze zákona povinen uzavřít s poskytovatelem smlouvu o zpracování osobních údajů. Její povinné náležitosti pak dále zákon upravuje. (10)

„Smlouva musí být písemná a musí v ní být zejména výslovně uvedeno, v jakém rozsahu, za jakým účelem a na jakou dobu se uzavírá, a musí obsahovat záruky zpracovatele o technickém a organizačním zabezpečení ochrany osobních údajů“. (10 str. 249) Správce poté musí informovat osoby, jejichž osobní údaje spravuje o tom, kdo jejich údaje zpracovává. Splnění těchto povinností není komplikované v klasickém outsourcingu. Tedy v momentě, kdy organizace sbírá osobní údaje svých zaměstnanců a firma poskytující outsourcing provádí zpracovávání těchto údajů na svém hardwaru a softwaru. Daleko složitější situace nastává v případě Cloud Computingu. Na straně poskytovatele služeb totiž stojí další množina subjektů, které danému poskytovateli poskytují fyzickou infrastrukturu. Poskytovatel tedy musí mít absolutní přehled a kontrolu nad tím, kým budou výsledně daná data zpracovávána. (10)

Dalším problémem, který u Cloud Computingu nastává, je určení místa, kde k zpracovávání dat bude docházet. Právní úpravy jednotlivých zemí totiž upravují nejen data

zpracovávaná o obyvatelích daného státu, nýbrž také data cizích státních příslušníků, jejichž data jsou na území daného státu zpracovávána. Z hlediska právní úpravy Evropské unie se na správce, který není usazen na území Evropské unie „, a používá za účelem zpracování osobních údajů prostředků, automatizovaných či nikoli, umístěných na území zmíněného členského státu, ledaže jsou tyto prostředky použity pouze pro účely tranzitu přes územní Společenství“ (10 str. 250)

Není vyloučeno, že stejnou nebo alespoň podobnou právní úpravu nebudou obsahovat právní úpravy států mimo Evropskou unii. Objednatel služeb proto musí vědět, ve které zemi budou jeho data zpracovávána a jaká právní úprava se na ně proto vztahuje. Evropská unie pak tuto regulaci dovedla ještě dále. Ve směrnici Evropského parlamentu a Rady č.95/45/EC jsou členské státy povinny zajistit zpracovávání svých údajů v rámci outsourcingu pouze ve státech, které zajišťují odpovídající úroveň ochrany dat. Úroveň ochrany je dána „s ohledem na všechny okolnosti související s předáním nebo předáváním údajů; zejména se přihlédne k povaze údajů, účelu a trvání předpokládaného či předpokládaných zpracování, zemi původu a zemi konečného určení, právním předpisům, obecným nebo zvláštním, platným v dotčené třetí zemi, jakož i profesním pravidlům a bezpečnostním opatřením, která jsou ve třetí zemi dodržována“. (10 stránky 250-251)

Tato směrnice byla do českého práva transponována. Osobní údaje mohou být předány mimo území Evropské unie „pokud zákaz omezování volného pohybu osobních údajů vyplývá z mezinárodní smlouvy, k jejíž ratifikaci dal Parlament souhlas a kterou je Česká republika vázána, nebo jsou osobní údaje předány na základě rozhodnutí orgánu Evropské unie“. (10 str. 251)

V momentě, kdy tato podmínka splněná nebude, může být předání osobních údajů provedeno v momentě prokázání správcem následujícího:

- a) „předání údajů se děje se souhlasem nebo na základě pokynu subjektu údajů,
- b) Jsou v třetí zemi, kde mají být osobní údaje zpracovávány, vytvořeny dostatečně zvláštní záruky ochrany osobních údajů, například prostřednictvím jiných právních nebo profesních předpisů, a bezpečnostních opatření. Takové záruky mohou být upřesněny zejména smlouvou uzavřenou mezi správcem a příjemcem, pokud tato

smlouva zajišťuje uplatnění těchto požadavků nebo pokud smlouva obsahuje smluvní doložky pro předání osobních údajů do třetích zemí zveřejněné ve Věstníku Úřadu,

- c) Jde o osobní údaje, které jsou na základě zvláštního zákona součástí datových souborů veřejně přístupných nebo přístupných tomu, kdo prokáže právní zájem. V takovém případě lze osobní údaje zpřístupnit jen v rozsahu a za podmínek stanovených zvláštním zákonem,
- d) Je předání nutné pro uplatnění důležitého veřejného zájmu vyplývajícího ze zvláštního zákona nebo z mezinárodní smlouvy, kterou je Česká republika vázána,
- e) Je předání nezbytně nutné pro jednání o uzavření nebo změně smlouvy, uskutečněné z podnětu subjektu údajů, nebo pro plnění smlouvy, jejíž smluvní stranou je subjekt údajů,
- f) Je předání nezbytné pro plnění smlouvy uzavřené v zájmu subjektu údajů mezi správcem a třetí stranou nebo pro uplatnění jiných právních nároků nebo
- g) Je předání nezbytné pro ochranu práv nebo životně důležitých zájmů subjektu údajů, zejména pro záchranu života nebo pro poskytnutí zdravotní péče“. (10 str. 251)

Pokud správce splní některý z těchto bodů, musí ještě před transferem dat požádat o povolení k předání těchto údajů Úřad pro ochranu osobních údajů.

Tyto regulace a omezení tedy vedou k určitému přiškrcení možnosti obchodních modelů, kterými cloud computing disponuje. Zájemce o služby cloud computingu je tedy povinen požadovat a znát přesný tok dat v poskytovatelské infrastruktuře a splňovat všechny právní náležitosti vymezující jak právo domácí, tak právo státu v němž jsou data zpracovávána. (10)

3 Charakteristika stávajícího stavu informačního systému

Definicí informačního systému je celá řada. Informační systém se pak dá definovat například takto. „Informační systém lze definovat jako soubor lidí, metod a technických prostředků zajišťujících sběr, přenos, uchování, zpracování a prezentaci dat s cílem tvorby a poskytování informací dle potřeb příjemců informací činných v systémech řízení.“ (11 str. 18) Jiná definice zase tvrdí: „Informační systém je obecně podpůrný systém pro systém řízení. Jestliže chceme projektovat systém řízení jako takový, musíme znát, jaké jsou cíle, a informační systém řešit tak, aby tyto cíle podporoval“ (11 str. 19)

3.1 Struktura informačního systému

Informační systém se skládá z následujících částí (11 str. 19):

- „Technické prostředky (hardware) – počítačové systémy různého druhu a velikosti, doplněné o potřebné periferní jednotky, které jsou v případě potřeby propojeny prostřednictvím počítačové sítě a napojeny na paměťový subsystém pro práci s velkými objemy dat;
- Programové prostředky (software) – tvořené systémovými programy, řídicími chody počítače, efektivní práci s daty a komunikaci počítačového systému s reálným světem, a programy aplikačními, řešícími určité třídy úloh určitých tříd uživatelů;
- Organizační prostředky (orgware) – tvořené souborem nařízení a pravidel, definujících provozování a využívání informačního systému a informačních technologií;
- Lidská složka (peopleware) – řešení otázky adaptace a účinného fungování člověka v počítačovém prostředí, do kterého je vřazen;
- Reálný svět (informační zdroje, legislativa, normy) – kontext informačního systému.“

Efektivní informační systém je pak právě takový systém, který nepotlačuje ani jednu výše zmíněnou část. (11)

3.1.1 Analýza softwaru a hardwaru

Hardwarové vybavení datového centra nemocničního zařízení se skládá ze tří serverů. Konkrétní hardwarové vlastnosti jednotlivých serverů jsou popsány v příloze č.1.

Na těchto třech serverech je tedy nainstalováno šestnáct virtuálních serverů. Tyto servery pak obstarávají většinu nároků, které jsou na výkon informačního systému kladeny. Je na nich tedy nainstalován primární a sekundární doménový server. Dále nemocniční informační systém (NIS), laboratorní systém (LIS), systém pro provoz lékárny, ekonomický systém VEMA, stravovací systém a management pro wi-fi řešení. Dva servery jsou vyhrazeny jako aplikační. Na samostatném serveru pak běží antivirové řešení (Trend Micro Enterprise). V organizaci tedy již funguje technologie virtualizace. Mezi hlavní a nejzajímavější vrstvy patří vrstva serverové virtualizace a virtualizace desktopů.

Používané operační systémy jsou Windows Server 2003, Windows Server 2008 a Windows server 2012.

Zálohování dat organizace je prováděná na diskové pole IBM. Na toto diskové pole je po každých dvaceti čtyř hodinách zálohována celá rodina virtuálních serverů. Identická záloha těchto virtuálních serverů se pak provádí na zařízení NAS. Výjimku v tom zálohování tvoří hlavní server NIS, u kterého se kromě této zálohy provádí inkrementální zálohy každé dvě uplynuté hodiny. Jednou za den se pak provádí záloha databáze jako takové.

Mimo tyto tři fyzické servery jsou v nemocnici umístěny dva redundantní servery od společnosti DELL. Na těchto dvou serverech pak běží specializované systémy, které jsou nutné pro chod specializovaných oddělení nemocnice. Jedná se o systém PACS, na kterém jsou spravována a uchovávána data pro radiodiagnostické oddělení (zejména digitalizované RDG snímky, studie výsledků počítačové tomografie a mamografu). Na těchto zařízeních běží systém Linux. Tyto servery jsou vybaveny diskovými poli o kapacitě 16 TB. Servery nejsou spravovány interním IT oddělením nemocnice, ale jsou spravovány externí firmou.

Dále je v nemocnici umístěno několik specializovaných stanic. Tyto stanice se využívají pro provoz ambulancí Elektromyografie, Neurologie, Mamografie, Sonografie a Echokardiografie.

V technickém úseku nemocnice jsou umístěny samostatné pracovní stanice, na kterých běží zařízení pro správu a dohled nad klimatizací, kotelny, čerpadel apod.

V nemocničním zařízení je umístěno cca 320 počítačů. Z toho asi 50 počítačů v detašovaných pracovištích. V současném stavu se jedná o tlusté klienty. Na těchto počítačích běží operační systémy OS Windows 2000, Windows XP a Windows 7, v rámci krabicových licencí. V provozu je poté 260 tiskáren. Hardwarové vybavení jednotlivých tlustých klientů je velmi odlišné. Jádry těchto uživatelských stanic jsou procesory od dnes již zastaralých AMD Athlon po moderní Intel Core i5 postavených na taktu 3,30 GHz. Obměna těchto tlustých klientů je prováděna jednou za dva roky. Za tuto dobu je pak obměněna určitá část z celkového počtu klientů. IT oddělení nemocnice pak počítá s dobou životnosti o délce pěti let.

Z hlediska dodavatelů jsou tlustí klienti dodáváni společností Lenovo a společností DELL. Klienti společnosti Lenovo se využívají pro méně náročné nasazení, tedy například pro kancelářské využití. Stanice společnosti DELL se využívají pro náročnější operace.

Na každé pracovní stanici je kromě operačního systému nainstalován základní balík programů. Tento balík obsahuje Adobe Reader, 7-zip, LibreOffice a webový prohlížeč Mozilla Firefox. Tedy základní programy pro práci s dokumenty, soubory a internetem. Na dvou stech pracovních stanicích pak běží nemocniční informační systém a zároveň aplikace Rasna Medical, která slouží pro práci s RDG snímky a studiemi. Tato aplikace není dostupná v cloudovém řešení.

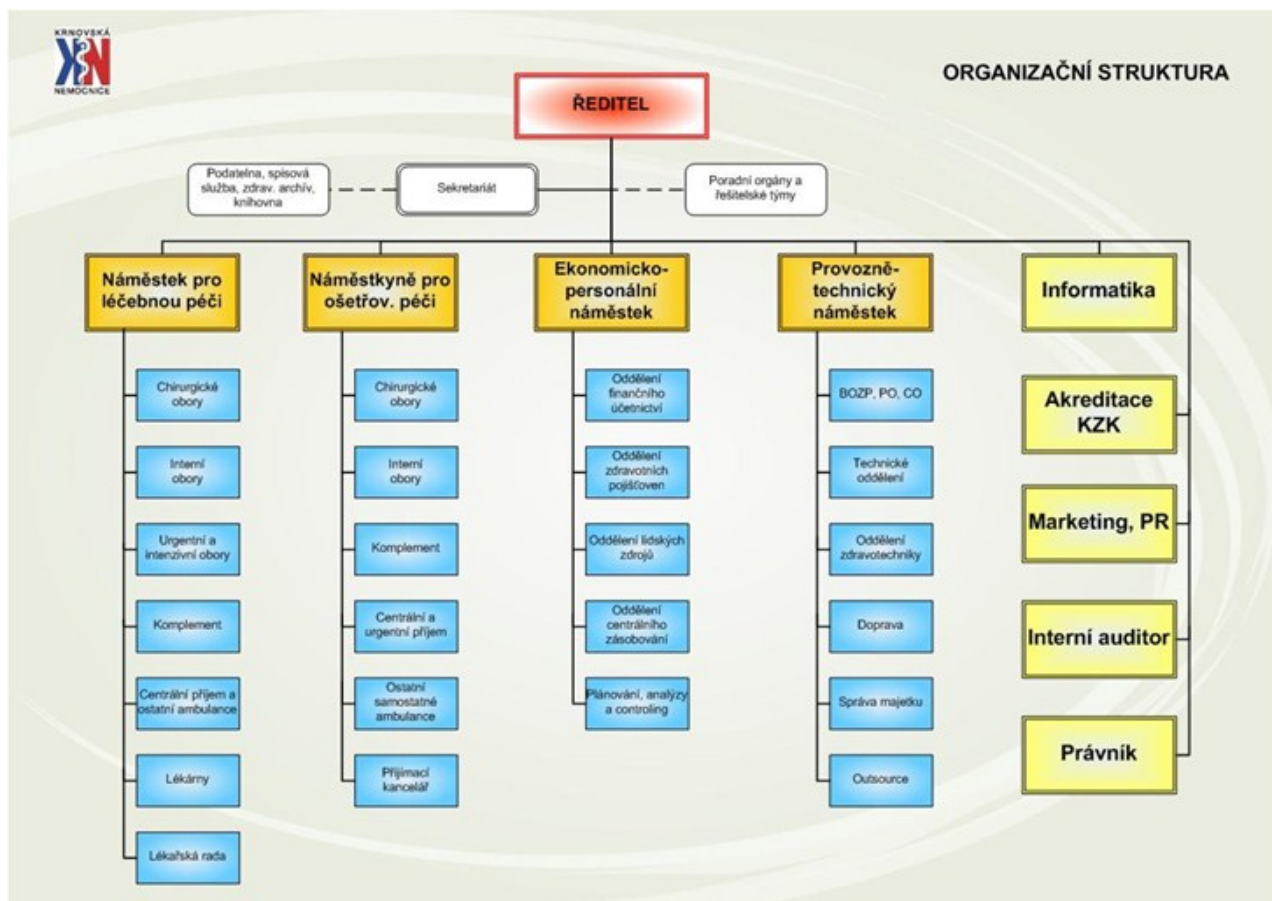
Pro práci s dokumenty však nemocnice nevyužívá jen freewarového programu LibreOffice, nýbrž několik licencí pro provozování softwaru MS Office. Součástí informačního systému je tedy MS Office 2003 ve verzích Standart a Business a MS Office 2007, taktéž ve verzích Standart a Business. Pro verzi MS Office 2007 je 15 licencí součástí multilicence. Dalších deset licencí je pak k dispozici v rámci dodávky s uživatelskou stanicí. Pro verzi MS Office 2003 vlastní nemocnice čtyřicet krabicových licencí a dvacet pět licencí součástí multilicence. Produkty Microsoft Office jsou pak využívány v rámci stanic řídících pracovníků a administrativních pracovníků. Celkově je tedy v rámci organizace používáno devadesát licencí produktu Microsoft Office.

Jako specializovaných software je pak v nemocnici umístěn SSL VPN, Antivirus a AntiSpam hlídající MailServer od společnosti Barracuda Networks. Nalezneme zde také hardwarový

firewall Juniper Networks. Je v plánu oddělení informatiky tento firewall v budoucnu inovovat řešením společnosti Palo Alto.

3.1.2 Orgware

Organizační schéma je důležitou součástí informačního systému v organizaci. Určuje zejména tok informací a na základní úrovni taktéž definuje zodpovědnost. Organizační strukturu v organizaci popisuje obrázek 3.1. (12)



Obrázek 3.1 – Organizační schéma

3.1.3 Peopware

V organizaci se pohybuje mnoho zaměstnanců s různým vzděláním a různými zkušenostmi a dovednostmi v oblasti výpočetní techniky. Tito zaměstnanci pak v rámci organizace vystupují jako uživatelé informačního systému, tak jako tvůrci informačního systému. Tito uživatelé mají velmi malé adaptační schopnosti na změnu stávajícího stavu informačního systému z hlediska technologie, tedy výměny příslušných částí hardwaru a softwaru. Tato inovace s sebou poté nese také nemalé změny v potřebě chování a předávání informací v rámci

lidské složky. Sebelepší inovaci informačního systému z hlediska softwaru a hardwaru v budoucnu dokáže zhatit prostá nezkušenost uživatelů. Nezbytnou součástí inovace informačních systémů tedy musí být proškolení jednotlivých zaměstnanců. Proškolení uživatelů s novými funkcionalitami informačního systému je pak velmi náročné jak po stránce ekonomické, tak po stránce časové. Na tyto náklady by taktéž mělo být pamatováno v rámci tvorby rozpočtu pro inovaci informačního systému organizace.

3.1.4 Reálný svět

Reálný svět je poslední složkou, ze které se informační systém skládá, a kterou je potřeba zahrnout do analýzy stávajícího informačního systému. Tvoří jej všechny interní normy a nařízení v rámci organizace (např. Akreditační normy), tak veškeré právní předpisy, kterým organizace podléhá v rámci právního řádu České republiky. Nejzajímavější a zároveň nejdůležitější právní aspekty ovlivňující zejména inovaci informačního systému z hlediska outsourcingu a tedy možného využívání Cloud Computingu tato práce popisuje v kapitole 1.4.

4 Analýza a návrh využití cloud computingu v informačním systému zdravotnického zařízení

Použití cloudových řešení v rámci organizace, jakou je nemocnice je komplikováno zejména problémy s uchováváním citlivých dat mimo organizaci. Přesto je možné najít několik způsobů, jak tyto technologie v rámci organizace využít.

4.1 Analýza a návrh produktů ve veřejném cloudu

Jak je již zmíněno v charakteristice stávajícího stavu informačního systému, v rámci nemocnice jsou využívány specializované druhy softwaru. Toto programové vybavení je v rámci distribučního modelu Software as a Service nedostupné. To hlavně z důvodu jeho úzkého nasazení.

4.1.1 Kancelářské balíky a nástroje pro komunikaci

Největší možností inovace softwaru splňujícího technologii cloudu jsou kancelářské balíky, které dnes nabízejí nejen nástroje v rámci tvorby a editace dokumentů, ale také příležitost pro lepší organizaci času a toku informací na úrovni jednotlivých oddělení.

4.1.1.1 Google Apps

Na trhu se pro toto řešení nabízí zejména dva produkty. Prvním z těchto produktů je Google Apps pro firmy. Tento produkt splňuje charakteristiky distribučního modelu Software as a Service. V rámci tohoto produktu získá organizace následující nástroje:

- **Samostatnou emailovou schránku** v rámci oddělení nebo jednotlivých řídicích pracovníků oddělení. V rámci tohoto nástroje je také možné provádět videokonference.
- **Kalendář**

Tato aplikace umožňuje organizaci práce v rámci jednotlivých oddělení, tak v rámci celé organizace. Odpadá zde nutnost používání firemního intranetu pro komunikace v rámci organizace (schůzky, semináře, apod.). Každý vlastník licence v organizaci tak má všechny informace dostupné v době vzniku těchto informací. To nynější způsoby komunikací skrze intranet nedovolují.

- **Disk**

S velikostí úložiště 5GB. Hlavní předností tohoto nástroje je přístup k souborům pracovníků z jakéhokoli zařízení připojeného k internetu

- **Dokumenty**

Nástroj umožňující tvorbu a editaci dokumentů. V rámci tohoto nástroje je možno pracovat jak s dokumenty typu Microsoft Office, tak s vlastním typem Google dokumentu. Na dokumentech může v reálném čase spolupracovat více pracovníků. Dokumenty mohou být také jednoduše sdíleny.

V rámci Google Apps jsou pak dostupné další menší nástroje pro překlady cizích textů, aplikaci Safe pro archivaci dokumentů a další.

Data v rámci Google Apps jsou vždy zálohovaná automaticky. Firemní data uložená v cloudu u společnosti Google nepřecházejí do vlastnictví této společnosti. Firmy jsou tedy nadále vlastníky svých dat. Společnost Google pak v rámci smlouvy o úrovni dostupnosti nabízí 99,9% dostupnost. V rámci zabezpečení je pro produkt nasazeno dvoufázové ověření a šifrování pomocí protokolu SSL. (13)

4.1.1.2 Office 365

Konkurenčním produktem pro Google Apps je produkt Microsoft Office 365. Tento produkt splňuje prvky několika modelů cloud computingu v závislosti na licenčním plánu. V rámci řešené organizace splňují podmínky nasazení tohoto produktu dva licenční plány. U licence Office 365 Enterprise je tento produkt možno řadit do distribučního modelu Software as a Service. U licenčního plánu Office 365 Midsize Business je tento produkt kombinací lokálně instalovaného softwaru a softwaru jako služby. Tento způsob nasazení se tedy, jak je popsáno v kapitole 2.3.1.2., nazývá Software + Služby.

Lokálně nainstalované nástroje v rámci produktu Microsoft Office 365 Midsize Business tvoří:

- **Sada Microsoft Office**

Nejnovější sada kancelářských nástrojů Word, Excel, Powerpoint a další

- **Office ve více zařízeních**

Umožňuje spouštění v PC nebo MAC, tabletech s operačním systémem Windows a dalších zařízeních

V rámci částí produktů v cloudovém řešení nabízí Microsoft Office 365 Enterprise/Midsize Business tyto nástroje:

- **Email a Kalendář**

Mailová schránka o kapacitě 25 GB v rámci aplikace Outlook, sdílený kalendář a možnosti pro organizaci úkolů, taktéž s možností sdílení

- **Zasílání rychlých zpráv**

Obdoba chatovacího nástroje od společnosti Google, integrovaná v rámci emailového klienta

- **Webové konference**

Online schůzky ve vysokém rozlišení s podporou multimediálních nástrojů a sdílení obrazovky v rámci těchto konferencí

- **Snadná správa**

Snadné a interaktivní přidávání a odebírání uživatelů v rámci firemní aplikace

Společnost Microsoft pro svůj produkt Office 365 nabízí smlouvu o dostupnosti služeb na úrovni 99,9% dostupnosti. (14) Přihlašování ke cloudovým službám je řešeno skrze firemní identifikační číslo a zaměstnanecké heslo.

4.1.1.3 Porovnání produktů Google Apps a Office 365 s návrhem řešení

Obě společnosti své produkty licencují na základě počtu uživatelů těchto produktů. Tedy cenového modelu pay-per-user. Společnost Google nabízí pro firmy jeden typ licence. Cena této licence je 4€ za uživatele za jeden kalendářní měsíc, nebo 40€ za uživatele na jeden rok bez DPH. (13)

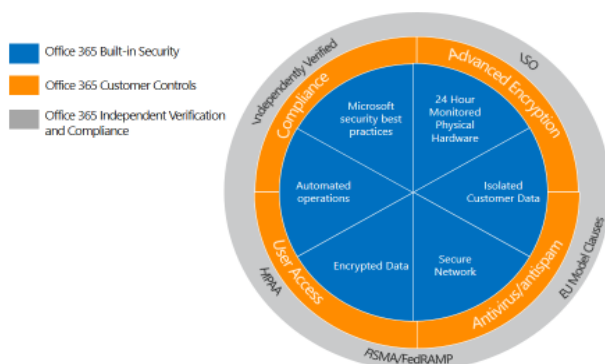
Cena za užívání Office 365 Enterprise je na uživatele 6,50€ za jeden kalendářní měsíc. Pro Office 365 Midsize Business je výše ceny rovná 12,30€ na uživatele za jeden kalendářní měsíc. Uvedené ceny jsou bez DPH. (14)

V rámci funkcionalit jsou si verze Google Apps a Office 365 Enterprise velmi podobné a nabízí téměř stejné nástroje. Google Apps je v rámci licence o 2,50€ na uživatele levnější. Nicméně Office 365 Enterprise nabízí již uživatelsky zažité prostředí a bezchybnou funkč-

nost svých nástrojů vzhledem k dřívějším nebo nově vytvořeným dokumentům. Google Apps dokumenty nejsou schopny podporovat některé funkce stávajících dokumentů vytvořených v rámci produktů Microsoft Office, jako jsou například automatizované obsahy či více oddílů v dokumentu. Office 365 Midsize Business je oproti produktu Office 365 Enterprise velmi nákladný. Přidaná hodnota možnosti lokální instalace balíku Office tuto vyšší cenu nevyváží. V momentě výpadku dodavatele služeb internetového připojení nebo příliš nepředpokládanému výpadku dodavatele softwarových služeb v rámci licence Enterprise může případnou nutnost užití kancelářského balíku převzít program LibreOffice, který je v rámci základního balíku nainstalován na každé uživatelské stanici.

Bakalářská práce navrhuje využití produktu Office 365 od společnosti Microsoft v licenční verzi Enterprise. Jak uvádí charakteristika stávajícího stavu informačního systému, v rámci organizace je využíváno devadesát licencí placeného kancelářského balíku. Měsíční náklady na provoz devadesáti licencí by tedy byly 585€ bez DPH měsíčně. Další nákladová položka vznikne v rámci nutnosti proškolení personálu s novými funkcionalitami tohoto řešení. Za tyto měsíční náklady nebude využívat pouhého kancelářského balíku, ale toto řešení ovlivní celý informační systém. Zejména zlepšením organizace práce a informačního toku v rámci organizace právě skrze tento produkt.

Společnost Microsoft vydala ke svému produktu Office 365 dokument zabývající se bezpečností cloudového řešení. Tento dokument nese název Security in Office 365 Whitepaper. Společnost Microsoft pak popisuje celý svůj systém zabezpečení pomocí modelu, který popisuje Obrázek 4.1. (15)



Obrázek 4.1 – Zabezpečení Office 365

Z hlediska právních aspektů outsourcingu vznikajících z kapitoly 2.6 jsou v tomto dokumentu zajímavé dvě kapitoly. Tou první je, že produkt Office 365 zahrnuje Federal Information Security Management Act of 2002, zkráceně FISMA. FISMA je zahrnuta v právním systému Spojených států Amerických. Toto právo pak zajišťuje informační bezpečnost státních organizací. Dalším zajímavým prvkem je HIPAA. Tedy Health Insurance Portability and Accountability Act. HIPAA je dalším zákonem Spojených států Amerických, který se vztahuje na zdravotnické subjekty a upravuje používání, sdělování a uchovávání chráněných informací v rámci zdravotnické péče. Ač nejsou tyto dvě normy aplikovány v rámci právního řádu České republiky, či Evropské unie, přináší v rámci dodavatele těchto služeb velkou garanci bezpečnosti. Ani v rámci práva Evropské unie však Microsoft nezůstal pozadu a může se pochlubit podepsanými smluvními doložkami v rámci Evropské unie, známých jako „EU Model Clauses“. Tyto doložky zahrnují mezinárodní přenos dat. Produkt Office 365 se tak může pochlubit širokou škálou ověření od European data protection authorities. (15)

4.1.2 Ekonomický systém Vema®

Jak je uvedeno v charakteristice stávajícího stavu informačního systému, organizace využívá ekonomický systém Vema® od stejnojmenné společnosti. Tento software je zaměřen na řešení podpory řízení v oblasti lidských zdrojů, ekonomiky a logistiky. Nemocnice využívá tento produkt v rámci zakoupené licence v lokálně instalované verzi softwaru. (16)

Tento produkt však již osm let nabízí společnost Vema v rámci distribučního modelu Software as a Service. Na straně uživatele cloudového řešení běží aplikace na základě certifikátů společnosti Vema, které jsou uloženy na USB nosičích. Náklady na zřízení cloudového řešení tvoří nutnost zaškolení uživatelů pro přihlašování do nového systému, USB nosiče s certifikáty a jejich instalace. Zřízení služby je prováděno zaměstnanci společnosti Vema. V rámci smlouvy o dostupnosti dat garantuje společnost dostupnost v pracovních dnech od sedmé hodiny ranní do devatenácté hodiny večerní. Mimo tyto časy je podle společnosti ve většině případů cloudové řešení plně dostupné, nicméně smluvně tyto časy garantovány nejsou. Z hlediska bezpečnosti je komunikace se servery poskytovatele šifrována, pro autentizaci se používá certifikát. Provoz služeb poskytovatele je řízen interní metodikou podle normy ISO 9000. Ke všem výhodám tohoto řešení, vycházející z výhod cloudových technologií, přináší tato služba další zajímavé vlastnosti:

- Možnost pomoci online konzultanta, který může ihned vyřešit problémy při používání aplikace přímo nad daty odběratele
- Ovládání a vzhled je naprosto stejný jako již nainstalovaný software v organizaci. Odpadá tedy nutnost školení zaměstnanců pro přímé zacházení s aplikací.

Služba je placená měsíčně a splňuje prvky cenového modelu pay-per-use. Není tak možné přesně specifikovat výši těchto nákladů. Cena se totiž odvíjí od času práce s aplikací a četnosti využívání jednotlivých modulů aplikace. Měsíční náklady se tak od sebe budou lišit. V současnosti využívá toto řešení také Vsetínská nemocnice a.s. (16)

4.2 Analýza a návrh využití privátního cloudu

Jak tato bakalářská práce popisuje v rámci kapitoly charakteristiky stávajícího stavu informačního systému, je v organizaci využívána virtualizační technologie. Stále se však nedá hovořit o tom, že je v rámci organizace používán privátní cloud. Rozdíly v těchto pojmech již práce popisuje v kapitole 2.4.

4.2.1 Využití stávající virtualizace a její doplnění o produkty pro privátní cloud

V rámci organizace je tedy používána virtualizace serverů, založená na virtualizační platformě Microsoft Hyper-V a serverových operačních systémech Microsoft server. Aby se však dalo říct, že je v rámci organizace využíváno technologií privátního cloudu a tedy využíváno vlastností, které tato technologie přináší, je nutno doplnit rodinu softwaru Microsoft o produkt Microsoft System Center 2012.

Nástroj Microsoft System Center 2012 obsahuje několik nástrojů. Jedním z těchto nástrojů je Configuration Manager. Tento nástroj pak pomáhá poskytovat uživatelské prostředí v široké škále zařízení a současně umožňuje plnit podnikové požadavky na řízení a dodržování předpisů. V rámci kombinace s ostatními nástroji pak přináší následující (9):

- Poskytování aplikací – nový přístup poskytování aplikací, jež přináší orientaci na uživatele. Umí také spravovat identitu uživatelů v závislosti na užívané aplikaci, typu zařízení a na základě těchto aspektů pak poskytne optimální prostředí pro práci s aplikací

- Virtualizace klientských počítačů – umožňuje správu a řízení prostředků či správu konfigurací osobních a virtuálních klientských počítačů.
- Správa zařízení – pomáhá organizacím s inventarizací, vzdáleným mazáním dat a vynucování kódu PIN
- Zabezpečení - Sladění funkcí nástroje Configuration Manager pro dodržování požadavků na zařízení a nápravu problémů s funkcemi na ochranu před malwarem a chybami zabezpečení v produktu Endpoint Protection umožňuje spravovat a chránit celou klientskou infrastrukturu v rámci jednoho řešení. (9)

Samotné nasazení nástroje System Center 2012 v současném stavu by však podle autora práce pouze zvýšilo náklady v rámci licenční politiky organizace s minimem přínosů v rámci aktuálně používané virtualizace. Aby byl tento systém opravdu efektivně a naplno využit, je potřeba přejít ještě k další vrstvě virtualizace, která v současné době v rámci organizace využívána není. Tou vrstvou je virtualizace desktopů.

4.2.1.1 Návrh využití virtualizace desktopů

Organizace provozuje zhruba 320 tlustých klientů. Z toho asi 50 těchto klientů je umístěno mimo primární pracoviště. Primárně je tedy k dispozici kolem 270 tlustých klientů. Ne všechny tyto stanice jsou však vhodné pro virtualizaci. Bakalářská práce navrhuje využít pouze ty klienty, kteří slouží výhradně pro kancelářské využití a komunikaci. Počet stanic v provozu je proměnný. Pro dimenzování budoucí desktopové virtualizace se tak bude počítat s maximálním počtem 150 stanic. Pokud by však byla v budoucnu potřeba toto číslo navýšit, nebude to představovat velký problém. V rámci nasazování tohoto řešení tato práce doporučuje postupný přechod.

Bakalářská práce navrhuje pro využití desktopové virtualizace použít dva servery IBM x3550 M3, v konfigurační verzi popsané v příloze č.1, tabulce Konfigurace navrhované serverové sestavy. Celková cena za nové serverové vybavení tedy bude 187 800 Kč. V momentě, kdy selže jeden ze dvou serverů, bude schopen management Hyper-V přenést zátěž na funkční server. Pro ukládání dat bude využito současné diskové pole, které bude muset být inovováno o nové kapacity. Nicméně v rámci postupného přechodu budou investice do diskových polí rozvržené do dlouhého období .

Jako tenké klienty budou použity Sun Ray 3. Tedy tenké klienty bez operačního systému pro přístup k virtuálnímu desktopu. Tyto tenké klienty nabízí audio výstup a grafický výstup o rozlišení 1920x1200. Pro připojení vstupních a výstupních zařízení nabízí pět USB portů. V rámci sítě nabízí gigabitový ethernet. Spotřeba tohoto klienta při plném zatížení se pohybuje okolo 5W. Cena tohoto klienta se u různých společností pohybuje kolem 5000 Kč. Celkové pořizovací náklady na nákup 150 klientů by se tak pohybovaly na částce 750 000Kč. Při postupné inovaci by tyto náklady také byly rozloženy do delšího období. Pořizovací cena tenkého klienta je výrazně nižší, nežli cena tlustého klienta.

Skrze licencí operačních systému Windows ve virtuální prostředí pro tenké klienty je možné využít licenčních programů společnosti Microsoft. Jak uvádí dokument společnosti Microsoft zabývající se licencemi pro virtuální počítače, jsou v rámci krabicových licencí licence Windows XP a pozdějších verzí operačních systému Windows jsou již právně licencovány také pro jejich využití v rámci virtualizace.

Nové licence však potřeba budou. A to hlavně licence softwaru Microsoft Server 2012 Datacenter a softwaru Microsoft System Center 2012 Datacenter. Zakoupené Licence Datacenter pak zajišťují možnost využití produktů na čtyřech fyzických procesorech, tedy z návrhu plynoucích dvou fyzických serverů a neomezeného množství virtuálních serverů. Cena licencí pro produkt Server 2012 Datacenter je 191 000 Kč. (17) Pro produkt Systém Center ve verzi Datacenter je cena licencí 185 000 Kč. K těmto licencím se poté přidají licence pro koncové body nevyužívající serverový operační systém. Cena za jeden spravovatelný koncový bod ve verzi Configuration Manager Client ML je 1650 Kč. Za celkových uvažovaných 150 koncových bodů by se tedy licence pro koncové body vyšplhaly na částku 247 500 Kč. (18)

Celkové pořizovací náklady pro desktopovou virtualizaci a serverovou virtualizaci běžící na nových dvou fyzických serverech splňující technologie privátního cloudu a investice do tenkých klientů se v konečné výši promítnou do ceny 1 561 300 Kč. Toto řešení s sebou však do budoucna přinese ekonomický užitek, nesoucí se z vlastností privátního cloudu a desktopové virtualizace. Jako nejměřitelnější užitek již nyní před realizací se jeví úspora na energiích. Pro výpočet úspory byla využita kalkulační aplikace v rámci webových stránek společnosti Raydesk, která se virtualizací desktopů zabývá. (19) Jak vypovídá obrázek 4.2,

nasazení 150 tenkých klientů a desktopové virtualizace je schopno ušetřit na energiích 150 107 Kč za rok.

Spotřeba							
	Počet hodin	Osobní počítač		Sun Ray		Další parametry	
Normální režim	7	100	W	4	W	Cena za kWh v Kč	4.7
Režim spánku	1	10	W	4	W	Pracovních dnů	250
Vypnuto	16	5	W	1	W	Měsíců s klimatizací	3
						Počet stanic	150

Počet stanic:	1 Ks				150 Ks			
	Osobní počítač		Sun Ray		Osobní počítač		Sun Ray	
Roční spotřeba	228.91 kWh		15.99 kWh		34336.25 kWh		2398.50 kWh	
Roční náklady	1075.87 Kč		75.15 Kč		161380.38 Kč		11272.95 Kč	
Roční úspora			1000.72 Kč				150107.42 Kč	

Obrázek 4.2 – Úspora energií

5 Zhodnocení návrhu

Návrh v oblasti veřejného cloudu, tedy kancelářského a komunikačního balíku Microsoft Office 365 přinese organizaci velké zlepšení komunikace mezi jednotlivými pracovníky, možnost práce nad sdílenými dokumenty a další v praxi použitelné prostředky. Ekonomický systém Vema v rámci cloudu přinese organizaci lepší přehled o vynaložených nákladech, které budou rozloženy do delšího časového období. Dále nabízí možnosti využití správy a pomoci při užívání aplikace společností Vema. Obě tyto řešení pak přinesou organizaci úlevu pro oddělení informatiky a uleví vytíženosti hardwarovému zázemí.

Využití privátního cloudu v organizaci je dnes podmíněno přikoupením produktu Microsoft System Center 2012. Při současném stavu, tedy virtualizací serverů a aplikací však tato aplikace nepřinese velkou přidanou hodnotu. Plné využití tohoto prostředku se ukazuje při doplnění virtualizačních vrstev o virtualizaci desktopů. Celkové investice do nové serverové infrastruktury, na níž poběží jak virtualizace desktopová tak serverová s využitím technologií privátního cloudu vychází na je 1 561 300 Kč. Tyto náklady však budou záviset na možnostech přechodu. Bakalářská práce navrhuje přechod postupný, tedy i pořizovací náklady by byly postupně rozděleny do delšího období, avšak v rámci postupného přechodu nemůže organizace okamžitě těžit z výhod kompletní desktopové virtualizace a privátního cloudu. Jednotlivé náklady se také mohou lišit v rámci budoucích potřeb organizace a podle nové informační strategie na další léta, která bude teprve vznikat.

6 Závěr

Pomocí teoretické části bakalářské práce byly jasně vymezeny pojmy cloud computingu, včetně jeho vlastností a podob. Ve světě pak existuje mnoho podob distribučních modelů XaaS, nicméně je tato práce považuje za marketingové a odvozené od základních distribučních modelů IaaS, SaaS a PaaS. Výjimku v souvislosti s produkty firmy Microsoft tvoří další model a to model Software + Služby. Není však do budoucna jasné, zdali se tento model uchytl v rámci standardních modelů, nebo bude přijat jako odnož modelu SaaS. Produktů v cloudu existuje na trhu velké množství, není však jasné, zdali se všechny tyto produkty pyšně označením cloud computing správně. Základní technologické prvky cloud computingu, ač ne celosvětově uznávané, vytvořil National Institute of Standards and Technology. V rámci bakalářské práce byly taktéž vymezeny a popsány právní aspekty cloud computingu, které jsou velmi důležité pro možnosti využití cloudových technologií v organizacích, která spravují citlivá data. V rámci splnění tohoto cíle stanovení právních aspektů byl dále popsán životní cyklus outsourcingu z hlediska práva a definovány základní specifika softwarového práva pro ochranu dat a ochranu citlivých údajů, včetně nástrojů pro zabezpečení těchto rizik. V tomto ohledu vynikají zejména velcí poskytovatelé služeb ve veřejném cloudu, jako například firma Microsoft. Využívání produktů v cloudu této společnosti proto práce považuje za bezpečné a doporučuje tyto produkty i v organizacích typů nemocničních zařízení, či jiných organizací spravujících citlivá data.

Praktická část této bakalářské práce si kladla za cíl analyzovat současný stav informačního systému nemocnice, tento cíl byl splněn. Práce jasně určila, z čeho se informační systém skládá a postupně pak vymezila obsahy jeho jednotlivých částí. Charakteristika stávajícího stavu pak posloužila ke splnění dalšího cíle, a to analýzy možností využití technologií cloud computingu v rámci organizace. V rámci kapitoly číslo čtyři byly tedy analyzovány produkty splňující označení technologie cloud computing a v návrhu byly definovány dva použitelné produkty. A to Microsoft Office 365 a ekonomický systém Vema v cloudu. Bakalářská práce také definovala využití privátního cloudu v organizaci pomocí produktu společnosti Microsoft, kterým je Microsoft System Center 2012. Nasazení tohoto produktu však autor práce považuje za efektivní v momentě, kdy v rámci organizace přibude vrstva desktopové virtualizace. Práce tedy nastínila náklady na desktopovou virtualizaci a doporučila v jejím rámci postupný přechod.

Seznam použité literatury

1. HAGEL, John III., BROWN, John a L. DAVIDSON. *The Power of Pull: How Small Moves, Smartly Made, Can Set Big Things in Motion*. New York : Basic Books, 2004. 978-0-465-01935-9.
2. *Google: čeští podnikatelé nevědí, co je cloud*. CIO Business World. [Online] 1. 12. 2011. [Citace: 22. Duben 2013.] Dostupné z: http://businessworld.cz/temata?id=2&article=on&article_id=8309&cat=&q=Cloud%20computing&sid=google-cesti-podnikatele-nevedi-co-je-cloud..
3. *Podle IDC je cloud computing v České republice na vzestupu*. FeedIT.cz. [Online] 1. 10. 2012. [Citace: 22. Duben 2013.] <http://www.feedit.cz/wordpress/2012/10/01/podle-idc-je-cloud-computing-v-ceske-republice-na-vzestupu/>.
4. JANSÁ, Lukáš a OTEVŘEL, Petr. *Softwarové právo: praktický průvodce právní problematikou v IT*. Brno : Computer Press, 2011. 978-80-251-3458-0.
5. VELTE, Anthony T., VELTE, Toby J. a P.Elsen. *Cloud Computing Praktický průvodce*. Brno : Computer Press, 2011. 978-80-251-3333-0.
6. RUEST, Danielle a RUEST, Nelson. *Virtualizace Podrobný průvodce*. Brno : Computer Press, 2010. 978-80-251-2676-9.
7. MELL, Peter a GRANCE, Timothy. National Institute of Standards and Technology. *The NIST Definition of Cloud Computing*. [Online] Říjen 2011. [Citace: 9. Duben 2013.] Dostupné z: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>.
8. *Cloud computing versus virtualizace*. System Online. [Online] 12. 2011. [Citace: 24. Duben 2013.] Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/virtualizace/cloud-computing-versus-virtualizace.htm>.
9. *Serverová infrastruktura a cloud*. Microsoft Private Cloud. [Online] [Citace: 18. Duben 2013.] Dostupné z: <http://www.microsoft.com/cs-cz/server-cloud/private-cloud/default.aspx>.

10. MAISNER, Martin. *Základy softwarového práva*. Praha : Wolters Kluwer ČR, 2011. 978-80-7357-638-7.
11. TVRDÍKOVÁ, Milena. *Aplikace moderních informačních technologií v řízení firmy*. Praha : Grada Publishing, 2008. 978-80-247-2728-8.
12. *Organizační struktura*. Sdružené zdravotnické zařízení Krnov. [Online] [Citace: 20. Duben 2013.] Dostupné z: <http://www.szzkrnov.cz/article.asp?mid=66&sid=13&cid=1>.
13. *Google Apps pro firmy*. Google Apps. [Online] [Citace: 19. Duben 2013.] Dostupné z: <http://www.google.cz/intl/cs/enterprise/apps/business/>.
14. *Microsoft Office 365*. Office 365 pro středně velké firmy. [Online] [Citace: 19. Duben 2013.] Dostupné z: <http://office.microsoft.com/cs-cz/business/office-365-pro-stredne-velke-firmy-produktivita-firmy-FX103037683.aspx>.
15. *Security in Office 365 White Paper*. Microsoft: [Online] 2013. [Citace: 22. Duben 2013.] Dostupné z: <http://www.microsoft.com/en-us/download/confirmation.aspx?id=26552>.
16. *Vema V4 Cloud*. Vema. [Online] 2013. [Citace: 21. Duben 2013.] Dostupné z: <http://www.vema.cz/default.aspx?categoryID=Sluzby.221>.
17. *Windows Server 2012 - How to Buy*. Microsoft. [Online] [Citace: 28. Duben 2013.] Dostupné z: http://download.microsoft.com/download/0/4/B/04BD0EB1-42FE-488B-919F-3981EF9B2101/WS2012_Licensing-Pricing_Datasheet.pdf.
18. *Jak nakoupit System Center 2012*. Microsoft. [Online] [Citace: 28. Duben 2013.] Dostupné z: http://download.microsoft.com/download/B/1/9/B193792A-33F9-46C1-BA95-F48AE6ACB6E6/SC2012_licensing_datasheet_cz.pdf.
19. *Kalkulačka úspor řešení Sun Ray*. Raydesk. [Online] [Citace: 25. Duben 2013.] Dostupné z: <http://www.raydesk.com/cs/page/37/Kalkulacka-uspor-reseni-Sun-Ray>.

Seznam zkratk

CC - Cloud Computing

FISMA - Federal Information Security Management Act

HaaS - Hardware as a Service

HIPAA - Health Insurance Portability and Accountability Act

HTML - HyperText Markup Language

IaaS - Infrastructure as a Service

LIS - Laboratorní Informační Systém

NIS - Nemocniční Informační Systém

NIST - National Institute of Standards and Technology

PaaS - Platform as a Service

PDA - Personal Digital Assistant

PIN - Personal Identification Number

SaaS - Software as a Service

SLA - Service Level Agreement

SP - Service Pack

SSL - Secure Sockets Layer FISMA

SSLA - Security Service Level Agreement

S+S - Software + Služby

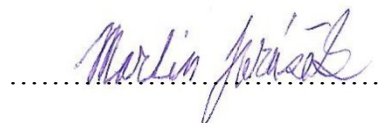
VPN - Virtual Private Network

Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na mou diplomovou (bakalářskou) práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou (bakalářskou) práci užít (§ 35 odst.3);
- souhlasím s tím, že diplomová (bakalářská) práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou (bakalářskou) práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 10. května 2013



Martin Jurásek

Seznam příloh

Příloha č. 1: Konfigurace současných a navrhovaných serverů

Příloha č.1: Konfigurace současných a navrhovaných serverů

	První fyzický server	Druhý fyzický server	Třetí fyzický server
Název serveru	IBM 3850 M2/ x3950 M2	IBM 3650 M3	IBM 3550 M3
CPU	Intel Xeon E7210 2,40 GHz	Intel Xeon E5620 2,40 GHz	Intel Xeon E5606 2,13 GHz
Počet procesorů v serveru	4	2	2
Počet jader procesoru	2	4	4
Logických jader	8	16	8
RAM paměť	20 GB	24 GB	32 GB
Počet virtuálních serverů	4	6	6
Virtualizační software	Microsoft Hyper-V	Microsoft Hyper-V	Microsoft Hyper-V

Konfigurace jednotlivých serverů používaných v rámci organizace

název serveru	IBM x3550 M3 verze (794432G)
osazený procesor	Intel Xeon E5607 (8M Cache, 2,26 GHz)
osazená paměť	1x DDR3 CL9 4 GB
Síťové parametry	2x GLAN
Napájení	460W
poznámka	bez úložiště - 2,5" SATA
cena	52 735 Kč

procesor navíc	Intel Xeon E5607 - 6887 Kč
paměti navíc	8GB IBM Express DDR3 CL9 - 3 467 Kč
celkově za paměti	za 9 pamětí = 31203 Kč
Pevný disk	OCZ Agility 3 - 120 GB 2,5" SATA - 3075 Kč

celkové náklady na server	93 900,00 Kč
---------------------------	--------------

Konfigurace navrhované serverové sestavy